NR. 9. ROK IX. GAZ I WODA WRZESIEŃ 1929

Inż. JERZY TOKARSKI.

Napęd pomp parowy, a elektryczny.

(Referat wygłoszony na XI Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w Poznaniu w r. 1929).

Zadaniem zgłoszonego odczytu będzie przedstawienie warunków i wyników ruchu napędu parowego i elektrycznego przy pompach wodociągowych. Opierać się będę w tym celu na spostrzeżeniach odnośnych w wodociągu krakowskim, w którym niedawno ukończona instalacja nowych pomp odśrodkowych, pędzonych motorami elektrycznemi, dostarczyła pewną ilość dat, dozwalających na poczynienie zamierzonych porównań. Porównania te ułatwione zostały przez tę okoliczność, że można je było uskutecznić dla dwu jednostek o zbliżonej wydajności.

Mianowicie dotychczasowe urządzenie maszynowe dla pompowania wody czystej do zbiornika w wodociągu krakowskim składało się z trzech agregatów parowych stale będących w ruchu, nie posiadających zatem żadnej rezerwy. Celem jej stworzenia, oraz celem umożliwienia przeprowadzenia pilnego remontu agregatów parowych, rozpoczęto w roku ubiegłym montaż dwu agregatów elektrycznych. Porównanie zatem odnosić się będzie do agregatu parowego zainstalowanego w r. 1908, gdyż 2 inne agregaty parowe pochodzą z r. 1900, i wspomnianego elektrycznego. Dane techniczne obu agregatów są następujące:

Agregat parowy fabrykatu firmy L. Zieleniewski w Krakowie składa się z maszyny parowej sprzężonej, leżącej, z kondensacją, o wymiarach cylindrów 400 i 690 mm, skoku 1000 mm, pędzonej parą przegrzaną o ciśnieniu 9 atm., średniej ilości obrotów 50 na minutę, ze stawidłem wentylowem - tłokowem, mocy około 120 KM, zużywającej na 1 KMi i godzinę 5·5 kg pary przegrzanej — pędzącej zapomocą przedłużonych trzonów tłokowych cztery pompy nurowe stojące, pojedynczo działające o średnicy nurów 370 mm i skoku 400 mm, o wydajności 172 l na 1 obrót, czyli około 150 l/sek. lub 500 m^3/godzinę przy 70·5 m dynamicznej wysokości pompowania.

Agregat elektryczny składa się z pompy odśrodkowej 2-stopniowej fabrykatu Sulzera w Winthertur w Szwajcarji, bezpośrednio sprzęgniętej z motorem elektrycznym firmy Brown-Boveri w Żychlinie. Wydajność pompy wynosi 625 m^3/godz. przy manometrycznej wysokości pompowania 80 m, 1450 obr./min., dzielności 0·74. Moc motoru 240 KM.

Energji dla agregatu parowego dostarcza kocioł wodnorurkowy typu Simonis i Lanz, odparowujący 16 kg pary o ciśnieniu 9 atm. z 1 m^2 pow. ogrzewalnej i zużywający 240 kg węgla na godzinę. Przy 500 m^3 wody pompowanej na godzinę wynosi zużycie opału na 100 m^3 wody 48 kg.

Energji dla agregatu elektrycznego dostarcza elektrownia miejska w postaci prądu zmiennego o wysokiem napięciu 3×5000 V, który transformuje się na miejscu na prąd 220-woltowy, poczem używa się go do popędu motorów elektrycznych. Zużycie prądu wynosi na godzinę 150 KW, czyli przy 625 m^3 wody pompowanej — 24 KW na 100 m^3 wody.

Obsługa agregatu parowego łącznie z kotłem wymaga 2·2 dniówek, co przeliczone na 100 m^3 wody przedstawia koszt 45 groszy, zaś agregatu elektrycznego 1 dniówkę czyli 12 groszy na 100 m^3 wody. Wydatek na smary i czyściwo wypośrodkowuje się na 12 groszy, względnie 3 grosze na 100 m^3 wody.

Uwzględniwszy dalej, że agregat elektryczny w stosunku do parowego zajmuje daleko mniej miejsca tak w rzucie poziomym, jak i na wysokość, że zatem budynek pompowy wypada daleko taniej, oraz, że koszta zakupna takich maszyn stoją do siebie w podobnym stosunku — otrzymamy roczne kwoty amortyzacyjne, oraz ewentualnie na oprocentowanie kapitału zakładowego znacznie mniejsze przy napędzie elektrycznym niż przy parowym.

W przytoczonem porównaniu stosunek wielkości zajmowanych przestrzeni można przyjąć jak 4:1, stosunek zaś kosztów zakupna jak 3·5:1 z uwzględnieniem instalacji elektycznej i doprowadzenia kabla. Przyjąwszy zatem 2% amortyzacji budynków i 5% maszyn, oraz 10% na spłacenie procentów od kapitału zakładowego, otrzymamy — przy koszcie budynków 106.000 względnie 26.500, oraz maszyn 239.000 względnie 70.000 — roczny wydatek z powyższych tytułów w kwocie 48.520, względnie 13.680 Zł, co przeliczone na 100 m^3 wody daje dla agregatu parowego 135 groszy, zaś dla elektrycznego 30 groszy. Zestawienie poszczególnych kwot, składających się na koszta pompowania 100 m^3 wody, wykaże, że równowaga dla

obu rodzajów napędów nastąpi przy cenie 1 KW równej 8·5 gr. Uwzględniwszy wkońcu znaczniejszy koszt konserwacji urządzeń parowych, szczególnie z powodu konieczności czyszczenia kotła, które to koszta przy należycie dozorowanym agregacie elektrycznym są minimalne — przekonamy się, że z ceną 8·5 gr. będzie można jeszcze nieco pójść w górę.

W wodociągu krakowskim wprawdzie tak niskiej ceny prądu nie płaci się, ale na wybór agregatu elektrycznego wpłynęło szereg innych czynników, a mianowicie: istniejące pomieszczenie, istniejąca instalacja elektryczna, którą tylko nieznacznie rozszerzono, a co zatem idzie, możność możliwie szybkiego uruchomienia pomp, niskie koszta inwestycyjne, prosta, łatwa i tania obsługa.

Pozatem jest w trakcie sprawa obniżenia ceny prądu oraz budowy własnej centrali, a to ze względu na pewność ruchu całego zakładu.

Przechodząc na stanowisko ogólniejsze, celem wyboru racjonalnego rodzaju napędu pomp w zakładach nowych lub przy nowych instalacjach, należy rozróżnić urządzenia małe od wielkich. W pierwszych, przeważnie o ruchu okresowym — pominąwszy pewność ruchu, która w każdym przypadku w zakładzie wodociągowym przedewszystkiem na dobór rodzaju popędu decydujący wpływ posiadać powinna — będzie więcej chodziło o koszta zakładowe, mniej zaś o koszta ruchu. W urządzeniach wielkich, o ruchu ciągłym, może nawet wzgląd drugi przeważyć.

Poza wymienionemi przy powyższem porównaniu popędami: parowym i elektrycznym, możliwe jest jeszcze stosowanie turbin parowych, motorów gazowych i turbin wodnych.

Ogólne wskazówki przy wyborze jednego z wymienionych napędów muszą być następujące: pewność ruchu, możność regulacji, ekonomja. Nie wszystkie warunki podane tu mogą być spełnione przez pewien rodzaj popędu — przeto decyzja musi być powzięta w każdym poszczególnym przypadku zależnie od warunków miejscowych. Bo np. popęd parowy daje pewność ruchu i możność regulacji, elektryczny ekonomję (przy odpowiedniej cenie prądu) i łatwość obsługi, gazowy ekonomję, wodny wymaga dużych kosztów zakładowych, turbinami parowemi daje ekonomję dopiero przy większych jednostkach (powyżej 1000 KM).

Napęd parowy nadaje się zarówno dla pomp tłokowych, jak i odśrodkowych, w drugim przypadku rzadziej zapomocą maszyn tłokowych, a raczej zapomocą turbin, gdyż te mogą być dobrane odpowiednio do obrotów pompy odśrodkowej, bezpośrednio z nią sprzęgniętej — przez co unikamy niewygodnego przeniesienia pasowego lub podrażającego zębatego.

Kwestja kondensacji przy turbinach może być rozwiązana w sposób ekonomiczny przez zastosowanie wody pompowanej do chłodzenia w kondensatorze. Wobec znacznej jej ilości, podwyżka temperatury nie będzie grała dużej roli, a wskutek niskiej temperatury kondensator wypadnie mały. Napęd elektryczny przeważnie stosowany bywa do pomp odśrodkowych w wykonaniu pionowem czy poziomem, oraz dla pomp tłokowych przez przeniesienie pasowe lub zębate.

Napęd motorami gazowemi uskutecznia się bezpośrednio przez sprzęgło, lub za pośrednictwem przeniesienia pasowego względnie zębatego. Ten rodzaj napędu szczególnie przy zastosowaniu motorów benzynowych nadaje się do małych urządzeń o ruchu przerywanym.

Napęd turbinami wodnemi przeważa również w zastosowaniu do pomp odśrodkowych.

Z powyższych nader ogólnie przedstawionych względów widać, jakie różnorodne czynniki mają wpływ na dobór rodzaju napędu. Poza niemi gra rolę również i konieczność rezerwy, bez której zakład pompowy obejść się nie może, zatem decyzja może zapaść tylko po dokładnem zaznajomieniu się z warunkami lokalnemi i kalkulacją kosztów ruchu. Szczegółowiej sprawę tę wszechstronnie omówić możnaby na podstawie wyników z ruchu urządzeń istniejących.

Wyniki te mogą dać wskazówki przy projektowaniu urządzeń nowych, zaś odnośne dane powinna zbierać i publikować statystyka wodociągowa miast polskich.

Kończąc, apeluję do Związku Gospodarczego Gazowni i Wodociągów, aby — ewentualnie w porozumieniu z Instytutem Wodociągowo-Kanalizacyjnym i redakcją »Gaz i Woda« — te dane statystyczne zbierał i ogłaszał je corocznie nawet w specjalnem wydawnictwie. Ze względu na rozporządzenie Prezydenta o zaopatrywaniu miast w wodę i czekającą na tem polu fachowców dużą pracę, wydawnictwo powyższe może oddać znaczne usługi i ułatwić im pracę.

Dyskusja.

D y r. K o t o w i c z interpeluje prelegenta, w jaki sposób Kraków oblicza ilość pompowa-

nej wody, ponieważ wykazywane przez Kraków ilości roczne są bardzo wielkie przy równoczesnym braku wody w mieście.

Inż. Tokarski wyjaśnia, że ilość pompowanej wody oblicza się na podstawie obrotów.

Inż. Piotrowski nawiązuje do referatu i mówi o możliwości wykorzystania szczytów zapotrzebowań wodociągów i elektrowni.

Dyr. Kotowicz jest zdania, że jednego źródła energji nie można stosować z różnych powodów np. uszkodzenia, strajk i powinne być przynajmniej dwa źródła energji.

Inż. Skoraszewski polemizuje z wywodami inż. Kotowicza.

Inż. Janczak i inż. Piotrowski mówią o ekonomiczności pompowania i regulowania pomp odśrodkowych.

Dyr. Rabczewski stwierdza, że na pierwszym planie musi stać ciągłość ruchu, a na drugim dopiero ekonomiczność. Osobiście jest za elektrycznem urządzeniem.

W tej samej sprawie zabierają jeszcze głos dyr. Turczynowicz i inż. Tokarski.

Inż. MIECZYSŁAW SEIFERT.

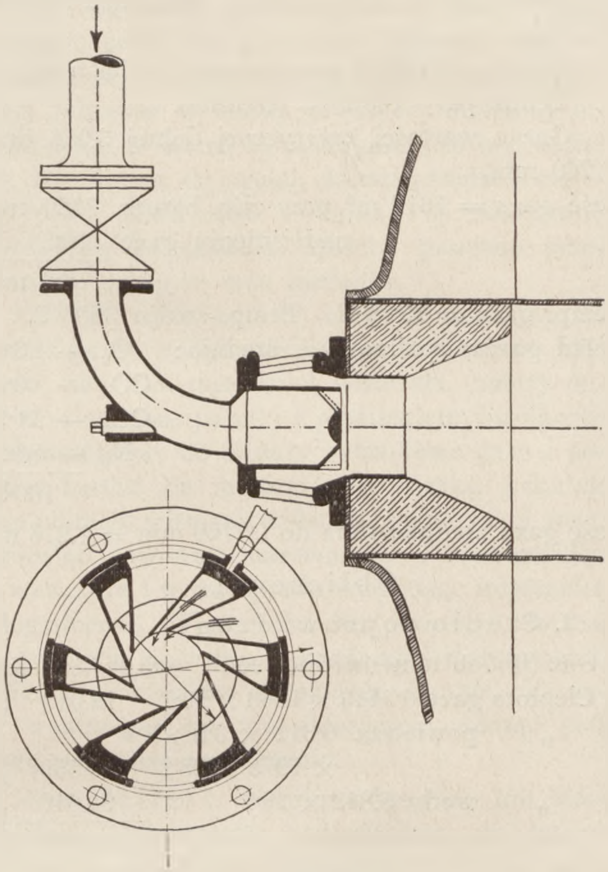
Wyniki opalania kotła gazem mocnym.

(Referat wygłoszony na XI Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w Poznaniu w r. 1929).

W moim artykule, ogłoszonym w Nr. 5 »Gaz i Woda«, zatytułowanym »Uwagi o gospodarce energetycznej w Krakowskiej Gazowni«, zastanawiałem się nad rentownością opalania kotła parowego gazem w sezonie letnim, kiedy jest najmniejsze oddanie gazu i kiedy komory nie pracują z pełną sprawnością. Podałem tam, że rentowność dla gazowni krakowskiej przy opalaniu jednego kotła parowego o powierzchni 38 m² wynosi w ciągu 4 miesięcy — już nad wyraz skromnie licząc — 11.000·— Zł, przyjmując, że wskutek magazynowania nadmiernie produkowanego koksu w lecie strata ceny sprzedażnej koksu wynosi 20%.

Z pomiędzy różnych systemów palników wybraliśmy palnik systemu Balcke, przyczem wymieniłem jego zalety w stosunku do innych systemów. Tego samego typu palniki zastosowano również już poprzednio w gazowni poznańskiej, ale dla gazu generatorowego.

Palniki takie zastosowaliśmy przy kotle dwupłomienicowym o powierzchni 38 m² i ciśnieniu roboczem 8 atm. Palnik ten jest zupełnie prostej konstrukcji, składa się z przewodu gazowego, powietrzników dających się regulować oraz nasady ze szparami skośnemi, które powodują, że płomień idzie linją śrubową i dokładnie miesza się z powietrzem i niema obawy tworzenia miejscowego przegrzania.



Rys. 1. *Przekrój palnika syst. Balcke.*

Palnik sam da się łatwo do kotła zmontować, tak, że w ciągu jednego dnia roboczego można przemianę paleniska węglowego na gazowe uskutecznić i zpowrotem na palenisko węglowe zmienić. Obsługa palnika jest bardzo prosta.

Palnik ten, jakkolwiek bardzo prostej konstrukcji, jednak w wymiarach swych i ustosunkowaniu dopływu powietrza do gazu dostosowany być musi do rodzaju gazu, tak, że dany palnik, skonstruowany dla gazu koppersowskiego, nie będzie się nadawał dla gazu generatorowego wzgl. dla gazu ziemnego i musiałby być osobno przekonstruowany dla każdego z tych gazów.

W celu przekonania się, jaki jest bilans cieplny przy zastosowaniu tych palników, wykonało labo-

ratorjum nasze pod kierownictwem p. dr. Dolińskiego i przy współpracy p. inż. Jodłowskiego próby, trwające bez przerwy przez 10 godzin, w którym to czasie robiono odpowiednie pomiary ilości wody, ilości gazu, temperatury wody, powietrza, pary, gazu i spalin, ciśnienia barometrycznego, ciśnienia gazu, analizy gazu i analizy spalin.

W czasie próbnego ruchu zużyto wody 5.842 kg.

Temp. wody 16·2^0 C, temp. powietrza 28·3^0 C. (średnia).

Średnie ciśnienie pary absolutne 7·5 atm.

Temp. pary 168·2^0 C (średnia).

Gaz o wartości kalorycznej dolnej 3.956 przy 0^0/760 mm.

Ilość gazu = 1612 m^3 przy ciśn. barom. 745·5 mm
nadciśnieniu gazu 10·5 „
756·0 mm

Temp. gazu = 29·7^0 C. Temp. spalin 300^0 C.

Skład gazów spalinowych średnio: O_2 — 3·08
CO — 0·14
CO_2 — 11·97
N_2 — 84·81
100·00

Ilość gazu zredukowana do 0^0/760 mm = 1.276 m^3.

Obliczenia.

I. Ciepło doprowadzone.

1) Gaz (0^0/760 mm) 1276 × 3956	5,047.856	Kal.
2) Ciepłota gazu 0·3443 × 1266 × 29·7	13.048	„
3) „ powietrza 0·312 × 3·5 × × 1275 × 28·3	40.559	„
4) „ wody 5.842 × 16·2	94.640	„
	5,196.103	Kal.

II. Ciepło zużyte.

Na podstawie składu naszego gazu wylicza się następujący teoretyczny skład spalin:

spaliny wilgotne: H_2O — 20·88%
CO_2 — 11·27%
N_2 — 67·85%

przeliczone na spaliny bez wody:
CO_2 — 14·25%
N_2 — 85·75%

To obliczenie teoretyczne zgadza się bardzo dobrze z pomiarami spalin istotnych, gdyż po odliczeniu nadmiaru powietrza znajdującego się w tych spalinach, t. j. 3·08 tlenu, okazuje się, że spaliny te miały skład:

CO_2 — 14·03%
CO — 0·14%
N_2 — 85·83%

zatem gdyby CO spaliło się zupełnie, mielibyśmy prawie dokładny teoretyczny procent CO_2.

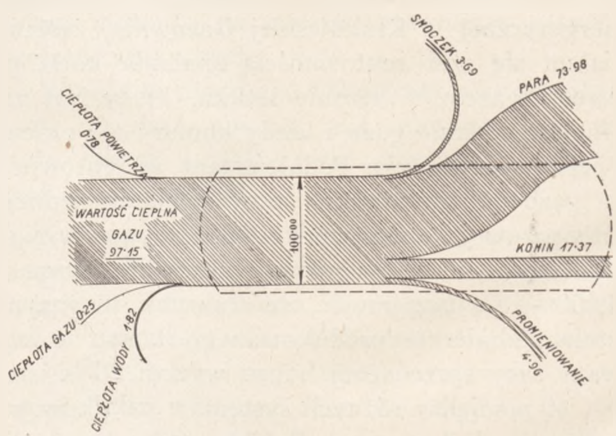
Gaz spaliliśmy z nadmiarem 15% powietrza. Przy tym nadmiarze powietrza ilość spalin przy 0^0 wyniesie 4·48 × 1276 = 5.716·5 m^3.

Objętość tego gazu przy temperaturze pośredniej między 0 a 300^0, t. j. przy 150^0, wzrośnie do 8.857 m^3. Ilość ta pomnożona przez średnie ciepło właściwe pomiędzy 0 a 300^0, dalej pomnożona przez temperaturę spalin (300^0 C.), da nam ilość ciepła unoszonego przez spaliny do komina . . . . 902.400 Kal.

5.842 kg pary przy średniem ciśnieniu absolutnem 7 ½ atm. t. j. 168·2^0 zużywa	3,841.036	„
smoczek zużywa około 5% ciepła pary	192.200	„
resztę ciepła traci się na promieniowanie	257.467	„
w sumie . . .	5,196.103	Kal.

W zestawieniu procentowem bilans przedstawia się następująco:

Ciepło doprowadzone:		Ciepło zużyte:	
1) gaz	97·15	1) para	73·98
2) ciepłota gazu . (fühlbare Wärme)	0·25	2) spaliny	17·37
3) ciepłota powietrza	0·78	3) smoczek . . .	3·69
4) ciepłota wody .	1·82	4) promieniowanie	4·96
	100·00		100·00



Rys. 2. *Bilans cieplny kotła.*

W czasie pomiarów zauważyliśmy, że palnik jest nadzwyczaj czuły na ciąg kominowy. Przy zmianie ciągu o 1 mm w analizie pojawiał się wzrost lub spadek CO o około 1%. Uznaliśmy zatem, że konieczny jest aparat stale wskazujący palaczowi ilość CO_2 w spalinach. Przy naszym

gazie, przy 15% nadmiaru powietrza, jako bardzo dobre spalanie uważamy spaliny o 12% CO_2, przyczem zauważamy, że teoretyczne spalanie dałoby 14%.

Jako wielką zaletę palnika możemy podnieść to, że z łatwością daje się dostosować do zmiennego obciążenia kotła, co właśnie u nas w dużej mierze ma miejsce.

Palniki te spełniły nasze przewidywania, wyniki uzyskane uważamy za najzupełniej zadawalające, gdyż nie można żądać większego wyzyskania ciepła w kotle parowym nad 74%.

Z obliczenia wynika, że z 1 m³ naszego gazu otrzymujemy 3·6 kg pary o ciśnieniu roboczem 6½ atm.

Palniki te odgrywają u nas rolę regulatora zużycia gazu, gdyż w dniach większego oddania gazu na miasto forsujemy kocioł ogrzewany miałem koksowym, w dniach zaś mniejszego oddania gazu, co się zawsze wybitnie zaznacza w niedziele, forsujemy kocioł o palnikach gazowych i w ten sposób uzyskujemy jednostajną produkcję i jednostajne zużycie gazu, które od szeregu tygodni, bo od 1 maja r. b. jest stałe.

Dyskusja:

Dyr. Żardecki: Chciałbym zapytać kol. Seiferta o parę szczegółów, mianowicie: 1) jaka jest różnica pomiędzy oddaniem gazu w dnie powszednie i w niedzielę, 2) czy kolega zamierza zużywać tylko nadmiary gazu, czy też zwiększyć ogólne oddanie, 3) jak się przedstawiają koszta paliwa, jeżeli się przyjmie, że z 1 kg koksu uzyskuje się 5—6 kg pary, a z 1 m³ gazu 3·6 kg pary.

Dyr. Dziurzyński: Powinniśmy kol. Seifertowi serdecznie podziękować, że co rok daje nam referat z gospodarki cieplnej. Jeżeli chodzi o praktyczne rozważania, to wyniki, osiągnięte przy użyciu gazu mocnego do opalania kotła, jakie nam kolega przedstawił, są korzystne. Stwierdzono bowiem na Górnym Śląsku, gdzie koksownie opalają swoje kotły również gazem mocnym, że zawartość CO_2 w spalinach dochodzi tylko do 8—10%. Czy to jest wina palnika, czy braku dozoru?

Pozatem interesowałoby nas, jak sprawa ta przedstawia się pod względem ekonomicznym, bo z tych dat, jakie nam podał kolega w »Gaz i Woda«, nie wszystkiego potrafię się doczytać i byłbym wdzięczny, gdyby nam kolega przedstawił dokładne obliczenie rentowności. Jeżelibyśmy przyjęli ten sposób opalania jako przejściowy, w niektórych tylko dniach dla wyrównania konsumcji, to może on być korzystny, przy stałem jednak opalaniu kotła gazem mocnym może dojść do tego, że komory okażą się za małe i kolega będzie musiał robić inwestycje. Kwestja ta jest dla nas bardzo ważna, prosiłbym więc obliczenie to uzupełnić w tym kierunku, bo to byłoby dla nas wszystkich z dużą korzyścią.

Dyr. Kowalczewski: Chcę zabrać głos w sprawie palników gazowych. Wszyscy, którzy wyrabiają palniki, twierdzą, że ich wyroby są najlepsze, jednakże w naszej praktyce doszliśmy do przekonania, że niema dobrych palników pod kotły. Żeby gaz dobrze się spalał, należy przedtem zmieszać gaz z powietrzem i dopiero tę mieszaninę doprowadzić do palnika. Możeby panowie przeprowadzili próby w tym kierunku.

Inż. Krzywiec: W sprawie palników do spalania gazów z doprowadzeniem powietrza w taki sposób, aby cała mieszanka wirowała, należy dodać, że niezawsze palniki z płomieniem wirującym są ekonomiczne, bo ciężary gatunkowe gazu i powietrza bardzo się między sobą różnią, wskutek czego płomień wirujący oddziela powietrze od gazu, odrzucając powietrze nazewnątrz, a koncentrując gaz wewnątrz i w ten sposób stwarzając mieszankę niedostateczną. Więc tylko do pewnego stopnia i w pewnych warunkach mogą mieć zastosowanie palniki z płomieniem wirującym, naogół zaś należy wystrzegać się ich stosowania, biorąc pod uwagę powyższe zastrzeżenie.

Dyr. Seifert: Krótko odpowiem kol. Żardeckiemu. Dwukrotnie podkreśliłem, że kocioł ogrzewany gazem jest rentowny tylko w lecie, przez 4 miesiące, w czasie najmniejszego oddania gazu. Jeżeli w zimie oddaję dziennie 36.000 do 37.000 m³, a w lecie 22.000 m³, to mam taką rozpiętość, że mogę z łatwością opalać kotły gazem. Różnica oddania gazu między niedzielą a dniem powszednim jest tak wielka, że mogę w niedzielę kotły forsować. Muszę zaznaczyć, że w ruchu musi być zawsze zespół dwóch kotłów, z których jeden jest opalany węglem, a drugi gazem. Zależnie od oddania gazu, forsuje się jeden lub drugi kocioł. Gdybym wziął pod uwagę robociznę i amortyzację i gdybym opalał gazem mocnym w czasie największego oddania gazu, to całe moje obliczenie nie wytrzymałoby krytyki. W tem mieści się odpowiedź kol. Dziurzyńskiemu. Zbyteczne jest przeprowadzanie obliczeń rentowności z założeniem, że opalanie kotła gazem będzie wymagać inwestycji

w rozbudowie piecowni, gdyż zgóry wiadomo, że wtedy opalanie to nie może się opłacać. Przy niskiem oddaniu gazu mogę udowodnić, że pracuję bardzo rentownie.

Kol. Kowalczewski jest bardzo dobrym technikiem w dziedzinie opalania kotłów i ma w 100% rację, że utrzymanie zawartości CO_2 w wysokości 12% bez stałej kontroli jest trudne. Ale to była dziesięciogodzinna próba (t. zw. »Paradeversuch«), zaś bez stałej kontroli aparatów względnie inżynierów, procent CO_2 napewno spadłby. Zaradzić tu może ustawienie aparatu kontrolnego, notującego ilość CO_2 w spalinach.

Kol. Krzywiec poruszył sprawę rozdziału gazu wskutek ich wirowania. Obawa rozdziału gazów mogłaby istnieć tylko przy bardzo szybkiem wirowaniu, którego tu oczywiście niema. Jest to raczej mieszanie gazów przez powolny ruch obrotowy.

Dr. Inż. JAROSŁAW DOLIŃSKI.

Dodawanie »gazolu« do gazu produkcyjnego.

W Krakowskiej Gazowni m. przewiduje się taki wzrost zużycia gazu, że nie zdoła się go pokryć produkcją istniejących komór i kilku retort. Zazwyczaj w wypadkach podobnych ratuje się sytuację przez puszczanie w ruch generatorów do gazu wodnego. Ponieważ jednak produkowanie gazu wodnego jest stosunkowo kosztowne z powodu konieczności dodawania oleju i z powodu dużych wydatków na robociznę, a oprócz tego jest niedogodne, gdyż pogarsza gaz oddawany do miasta i powoduje zanieczyszczanie sieci i aparatów, postanowiono w tym roku spróbować dodawania »gazolu« i gazu generatorowego z generatorów centralnych.

W tym artykule zamierzam rozważyć teoretycznie, jakie ilości gazolu i gazu generatorowego mogą być dodawane do gazu produkcyjnego, tak, aby zachował on normalne cechy. Pomijam stronę gospodarczą zagadnienia, zaznaczę tylko, że niewątpliwie ominięcie produkowania gazu wodnego finansowo jest bardzo korzystne.

W okresie zimowym będzie zatem gazownia krakowska produkowała gaz zmieszany z 4-ch gatunków, których własności są następujące:

Gaz	W. Kal. gór. 0°/760	C. g.
komorowy	4.400	0·48
retortowy	5.500	0·45
generatorowy	1.150	0·95
gazol	29.260	1·85

Ponieważ produkcja gazu komorowego i retortowego będzie stale jednakowa w stosunku 87% gazu komorowego i 13% gazu retortowego, możemy w dalszych rozważaniach przyjąć, że podstawowy gaz, który nazwiemy KR (komory, retorty), będzie miał w. kal. 4.540 i c. g. 0·476.

W ten sposób redukujemy mieszaninę gazów do 3-ch składników i możemy zastosować do obliczeń graficznych trójkąt Gibbsa.

Ponieważ znamy cechy gazu podstawowego (KR), gazu generatorowego (Ge) i gazolu (Ga), możemy ustawić następujące wzory dla obliczeń różnych ilości dodatków przy założonym ciężarze gatunkowym mieszaniny:

Dla mieszaniny

$$[KR + Ga] \quad \% \, Ga = \frac{100 \, . \, c. \, g. - 47{\cdot}6}{1{\cdot}374}$$

$$[KR + Ge] \quad \% \, Ge = \frac{100 \, . \, c. \, g. - 47{\cdot}6}{0{\cdot}474}$$

$$[Ga^{30} + Ge^{30}] \quad \% \, Ga = \frac{30 \, . \, c. \, g. - 18{\cdot}54}{0{\cdot}27}$$

przyczem w ostatnim przypadku obliczenie robimy dla mieszaniny od 30% gazolu do 30% gazu generatorowego, gdyż większy dodatek tych gazów nie byłby możliwy.

Chcąc uzyskać pewne zgóry powzięte wartości kaloryczne mieszanin, obliczymy ilości procentowe dodatkowych gazów na podstawie wzorów:

Dla mieszaniny

$$[KR + Ga] \quad \% \, Ga = \frac{100 \, WK - 454000}{24720}$$

$$[KR + Ge] \quad \% \, Ge = \frac{454000 - 100 \, WK}{3390}$$

$$[Ga^{30} + Ge^{30}] \quad \% \, Ga = \frac{30 \, WK - 105690}{8433}$$

Podstawiając we wzorach różne wartości za c. g. i WK, otrzymamy szereg wyników, które wyznaczamy na trójkącie i uzyskujemy pęki linij nierównoległych, odpowiadających ciężarom gatunkowym i wartościom kalorycznym wszelkich mieszanin trzech gazów składowych. Najważniejszy jednak będzie pęk linij krzywych (zbliżonych do prostych), odpowiadających jednakowym »normal-

nym« mieszanin gazów. Normalną, jak wiadomo, oblicza się:

$$N = \frac{WK}{\sqrt{c.\,g.}}$$

Na rysunku załączonym widzimy część trójkąta obejmującą od 80 do 100% KR, od 0 do 30% Ge i od 0 do 12% Ga. Wrysowano tu pęki linij odpowiadających ciężarom gatunkowym mieszaniny od 0·50 do 0·70, wartościom kalorycznym od 3800 do 6000 i normalnym od 5000 do 7000.

Ten grafikon odpowiada nam natychmiast na wszelkie zagadnienia co do składu procentowego mieszaniny gazowej i jej cech fizycznych.

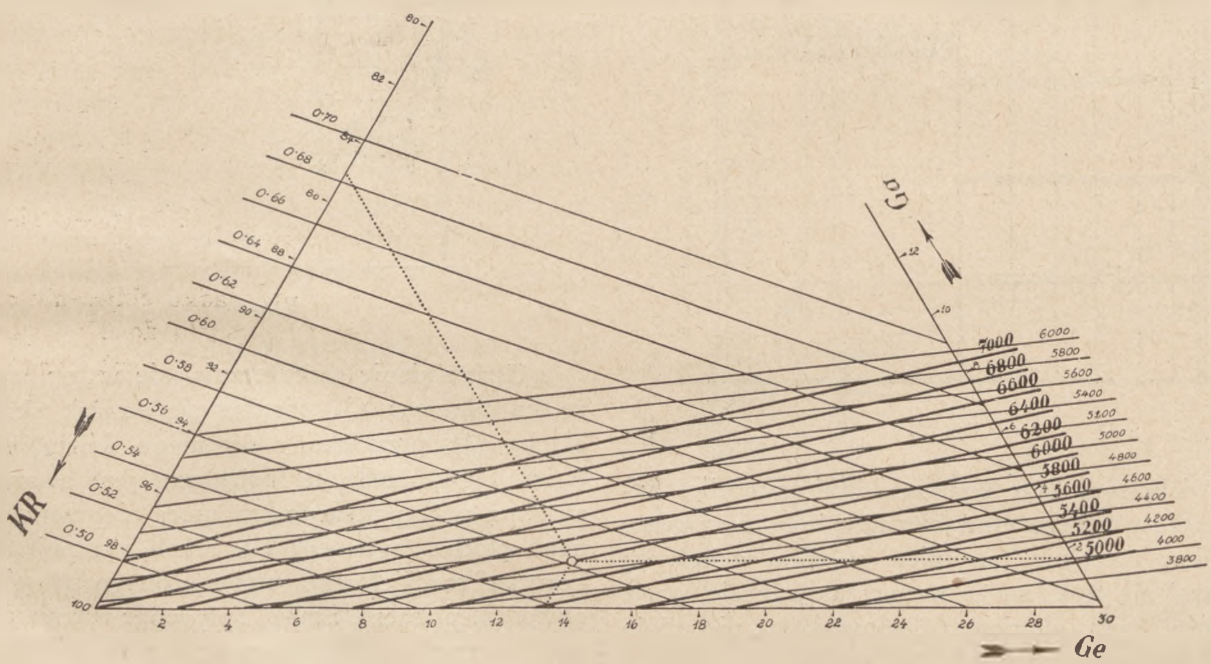
Jeśli założymy, że normalna gazu ma wynosić 6000, co odpowiada istotnie dobremu przeciętnemu gazowi i zapytamy, ile możemy dodawać do gazu podstawowego (KR) gazów pomocniczych (Ge, Ga) i jakie będą cechy tych mieszanin, to z grafikonu odczytamy:

KR	Ge	Ga	WK	c. g.
92·5	7·5	0	4300	0·51
89·3	10	0·7	4380	0·53
86·7	12	1·3	4450	0·55
84·2	14	1·8	4520	0·57
81·7	16	2·3	4600	0·58
79·1	18	2·9	4670	0·60
76·5	20	3·5	4730	0·62
74·0	22	4·0	4800	0·64
71·5	24	4·5	4860	0·65

Praktycznie zagadnienie w naszej gazowni brzmi inaczej:

Jeśli produkuję tylko 85% zapotrzebowania gazu, jaką mieszaniną uzupełnić brak, tak, aby normalna była 6000?

Na to zagadnienie grafikon odpowiada natychmiast. Przeciągam z punktu odpowiadającego



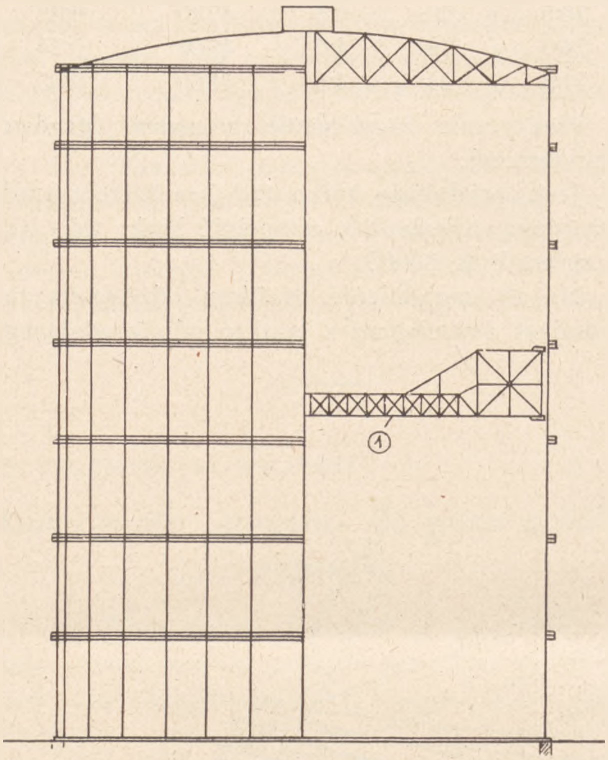
85% KR linję równoległą do boku trójkąta aż do przecięcia się z linją N 6000, stąd zaś linje równoległe do odpowiednich boków i znajduję, że gazolu muszę dodać 1·6%, gazu generatorowego zaś 13·4%. Gaz ten będzie miał w. kal. 4500, a c. g. = 0·561. Przykład ten zaznaczono na grafikonie linjami kropkowanemi. Widzimy zatem, że jeśli będziemy mierzyć ilości gazów mieszanych, mamy możność z łatwością utrzymać stałą normalną gazu oddawanego konsumentom i nie potrzebujemy obawiać się powikłań i reklamacyj.

O bezwodnych zbiornikach gazu.

Wystawa gazowniczo-wodociągowa w Berlinie przyniosła, między rozmaitemi ciekawemi rozwiązaniami zawodowych problemów, także nowy sposób magazynowania gazu w zbiornikach bezwodnych. Wprawdzie zbiorniki suche są znane oddawna, jednak na wystawie można się było przypatrzeć bliżej tej konstrukcji na umieszczonym tamże członie zbiornika, zbudowanym w naturalnej wielkości.

W przypuszczeniu, że i naszych gazowników ta konstrukcja zaciekawi, podaję poniżej opis tejże, opierający się po części na artykule inż. R. F. Milbourne (umieszczonego w »Gas Journal«, 1929, str. 523 i nast.).

Już Clegg, uczeń ojca gazownictwa Murdocha, zbudował zbiornik gazu, który składał się jak miech harmonijki i nie posiadał wodnego basenu.



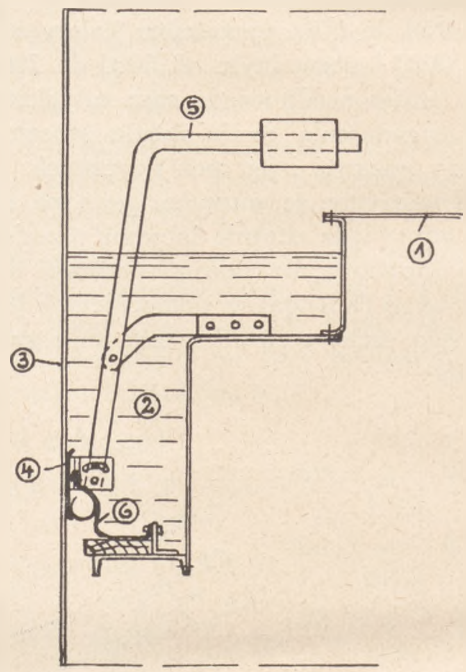
Rys. 1.

Nickolson, Cole, Knapton i inni uzyskali w Anglji patenty na bezwodne zbiorniki; były to ogromne cylindry, szczelnie zamknięte u dołu, w których posuwał się tłok, spoczywający na zapasie gazu. Niestety, tym pionierom gazownictwa nie udało się przezwyciężyć trudności, jakie wymagało uszczelnienie tych tłoków.

Przeszło sto lat używano wskutek tego powszechnie tylko zbiornika z uszczelnieniem wodnem i wodnym basenem.

Główną trudnością konstrukcji zbiorników bezwodnych było zatem ich uszczelnienie i dopiero firmie M. A. N. (Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg), która w r. 1914 wybudowała i uruchomiła pierwszy zbiornik bezwodny, udało się problem ten praktycznie rozwiązać.

Zbiorniki tego rodzaju buduje się ze stalowych blach; płaszcz ma kształt wieloboku (rys. 1). Pokrywa czyli tłok — rys. 2 (1) — spoczywa na gazie i posuwa się wewnątrz zbiornika do góry lub na dół, odpowiednio do ilości gazu, znajdującego się w zbiorniku. Pokrywa posiada na skraju rynnę (2), napełnioną preparowaną smołą, posiadającą możliwie niską temperaturę gęstnienia.



Rys. 2.

Uszczelnienie uskutecznia się w ten sposób, że na płaszczu (3) posuwa się krążek skrawka blachy (4), przyciskany do niego dźwigami (5). Prócz tego blacha ta połączona jest elastycznie z rynną przy pokrywie zapomocą nieprzepuszczalnego płótna żaglowego (6). Smołę pompuje się do korytka rozdzielczego umieszczonego na górnym obwodzie płaszcza. Smoła, spływając równomiernie po płaszczu aż do rynny przy pokrywie, tworzy dobre uszczelnienie pomiędzy ruchomą pokrywą, a blachą płaszcza.

Po osiągnięciu pewnego poziomu smoły w rynnie, włączają się samoczynnie pompy z elektrycznym napędem i tłoczą smołę zpowrotem do górnych korytek. Niewielka ilość smoły spływa na sam dół zbiornika, zbiera się w kilku miejscach i potem pompuje się ją takiemiż pompami do tychże górnych korytek.

Cały zbiornik nakryty jest lekkim dachem, pod którym znajdują się w odpowiedniej ilości wyloty bezpieczeństwa, przez które nadmiar gazu

ujść może nazewnątrz, w razie gdyby do zbiornika wprowadzono za wielką ilość gazu.

Przy konstrukcji tych zbiorników trzeba zwrócić baczną uwagę na to, aby pokrywa bezwarunkowo i stale posuwała się poziomo. Nachylenie się pokrywy powoduje straty gazu, a spowodować nawet może jej osunięcie się i wybuch gazu, jak to np. miało miejsce w r. 1926 w Poznaniu.

Obecnie konstrukcja pokryw jest tak dalece udoskonalona, że podobnych wypadków obawiać się nie trzeba (zbiornik poznański był drugim z rzędu co do budowy).

Zalety tego rodzaju zbiorników w porównaniu ze zbiornikami z uszczelnieniem wodnem są: mniejsze obciążenie fundamentów, oraz niższe koszta budowy tychże; niższe koszta budowy samych zbiorników, nieograniczona ich pojemność, suchy gaz i t. p.

Jako wady uważać należy:

zmniejszone bezpieczeństwo w porównaniu ze zbiornikami wodnemi, niezbędność stałej i uważnej obsługi, dość znaczne koszta zakupu smoły uszczelniającej, która pod wpływem gazu i powietrza zmienia swój skład, trudności w ruchu w razie ostrej zimy, gdyż woda, zawarta w smole, zamarza i tworzy na płaszczu lód, który po stronie wiatru powstaje prędzej i w większych ilościach, niż na stronie przeciwnej, wreszcie koszta obsługi i pracy pomp.

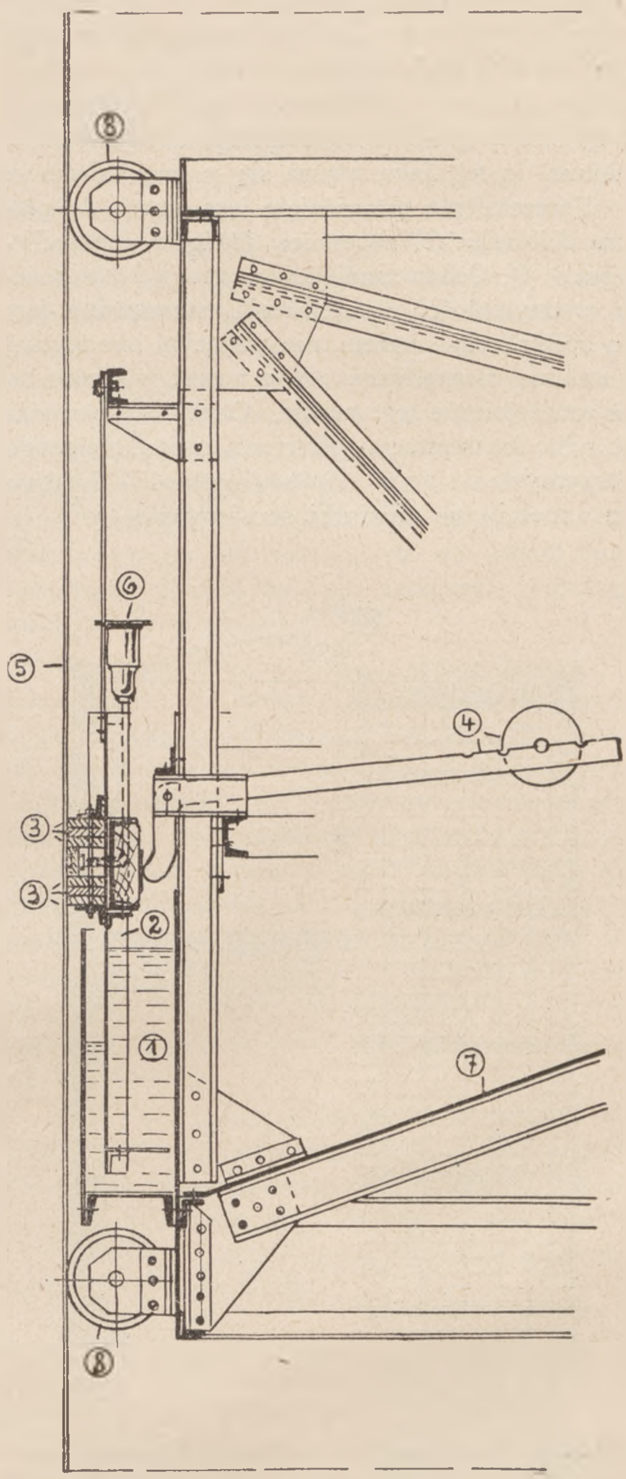
Wady te jednak nie są tak ważkie w stosunku do zalet zbiorników tego rodzaju, aby powstrzymywały ich zastosowanie. Przeciwnie, rozpowszechnienie ich jest ogromne; M. A. N. wybudowała dotąd przeszło 120 takich zbiorników, z których największy, oczywiście w Ameryce, ma pojemność 565.000 m³.

Wypadek w Poznaniu był jednak pobudką dla innych firm, ażeby szukać lepszego rozwiązania.

Kwestją ulepszeń konstrukcji zajmują się fachowcy, jak Rolland d'Estape, honorowy członek Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich (»Gas Journal«, 1925, str. 911), Prentice (G. J., 1927, str. 367 i 1928, str. 720), Milbourne (G. J., 1929, str. 523) i inni.

Również firma Klönne podjęła w r. 1928 pierwsze próby, nawiązując do dawnych swych pomysłów. Po dłuższych próbach wybudowała ona około Dortmundu suchy zbiornik własnego systemu, którego uszczelnienie polega na zupełnie innych zasadach. Po uzyskaniu odnośnych patentów uruchomiono 8 zbiorników, a w budowie znajduje się 10 dalszych zbiorników (w Anglji, Holandji i Niemczech).

Zasadnicza różnica pomiędzy zbiornikami systemu M. A. N. a systemu Klönne polega na tem, że pokrywa systemu Klönne (rys. 3) posiada elastyczne uszczelnienie tłokowe, które nie wymaga

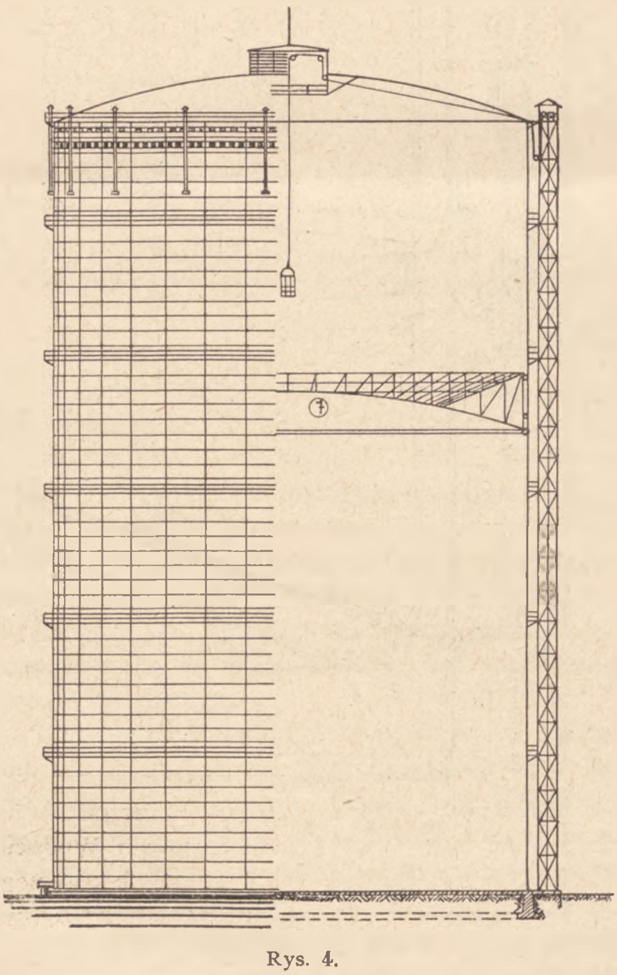


Rys. 3.

ani smoły uszczelniającej, ani pracy pomp, ani stałego nadzoru. Sam zaś płaszcz jest okrągły, a nie wieloboczny.

Konstrukcję uszczelnienia systemu Klönne uwidocznia rys. 3. Zamknięcie stanowi korytko (1), podobne do korytek zbiorników wodnych, napełnia się je jednak nie wodą, lecz specjalnym olejem, w którym zanurzona jest blacha (2), do której elastycznie przymocowano pierścień uszczelniający (3) z tkaniny bawełnianej gumowanej, chronionej od strony gazu skórą nieprzepuszczającą gazu, podobną do tej, jaką używa się w gazomierzach.

Uszczelnienie przyciśnięte jest mocno do płaszcza zbiornika (5) zapomocą dźwigów z przeciwwagami (4). Celem zmniejszenia tarcia i zwiększenia wytrzymałości uszczelnienia, smarowane jest ono specjalnym smarem, nie mającym bynajmniej za zadanie uszczelnienia, gdyż nawet w braku tegoż uszczelnienie jest pewne. Celem smarowania jest tylko konserwacja pierścienia uszczelniającego i utrzymywanie go w stanie wilgotności. Smarem tym napełnia się oliwiarki stauferowskie (6).

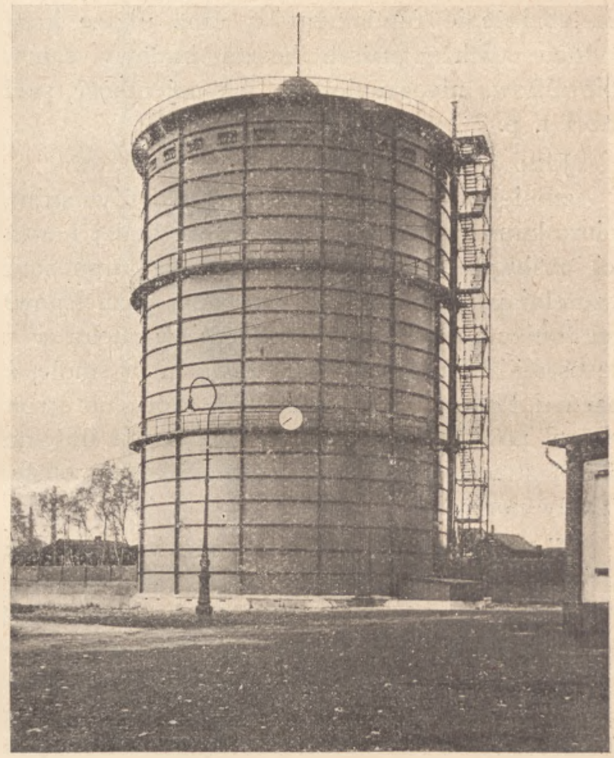


Rys. 4.

Pokrywa (7), lub lepiej tłok, ma kształt kopuły i posiada prowadniki z wiązowego drzewa (8), tak, że nigdy nie może nastąpić tarcie metalu o metal.

W górnej części płaszcza, nakrytego dachem (rys. 4 i 5) znajdują się okna oszklone naprzemian z otworami zasłoniętemi żaluzjami, przez co uzyskuje się nieustanny przewiew wewnątrz zbiornika i zapobiega się tworzeniu się rosy na płaszczu.

Nadmiar gazu uchodzi nazewnątrz zbiornika przez odpowiednio zbudowane rury umieszczone pod dachem (rys. 4).



Rys. 5.

Opisane zbiorniki już od trzech lat znajdują się w ruchu i pracują bez zarzutu. Próby przeszły one podczas bardzo ostrych mrozów ubiegłej zimy: nigdzie nie dały one powodu do skarg, żadnych wyłączeń nie było, jak to np. miało miejsce z kilkoma zbiornikami innego systemu. W kilku zbiornikach podczas najsilniejszych mrozów (około -35^0 C) mierzono opory tarcia między ruchomą pokrywą a płaszczem. Okazało się, że opory te tylko nieznacznie się powiększyły w porównaniu z tarciem mierzonem w lecie. *J. K.*

LUDWIK KOZIK, dyr. Katowickiego Oddziału Twa Wzaj. Ubezpieczeń »Snop«.

O zasadach łącznego ubezpieczania się przedsiębiorstw przemysłowych.

(Referat na XI Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich w Poznaniu w r. 1929).

Znamienną cechą obecnie przeżywanych przez nas czasów jest powszechna dążność do zrzeszania się, tak poszczególnych członków różnych kategoryj ustroju społecznego, jak również firm i przedsiębiorstw odnośnych branż.

Jeżeli chodzi o firmy i przedsiębiorstwa, tworzące i organizujące związki, syndykaty, trusty i t. p., celem wzajemnego wzmocnienia się i osiągnięcia wszelkich, dostępnych tylko zrzeszonym, potężnych środków i podstaw do pewnej i niezachwianej egzystencji, to wszystkie te organizacje załatwiają całokształt ważniejszych spraw organizacyjnych, administracyjnych i reprezentacyjnych przez swoje centralne zarządy, ograniczając wskutek tego wiele wydatków, jakie na te cele ponosićby musiało każde pojedyncze przedsiębiorstwo.

Jakkolwiek centralne biura związków, syndykatów i trustów są wyrazicielami wszelkich dążności, zamierzeń i usiłowań o poprawę stosunków ekonomiczno-finansowych swoich członków — to jednak w praktyce rzadko kiedy biorą pod uwagę racjonalną organizację i ujednostajnienie spraw ubezpieczeniowych, które jak zwykle przeważnie w naszem życiu społecznem i gospodarczem usuwane są niewiadomo z jakiej przyczyny na dalszy plan.

Kwestja, czy dany zakład przemysłowy ubezpieczyć lub nie, jest rozstrzygana po największej części z niechęcią i przyjściem bardzo często do wniosku, iż jest to może wyrzucony grosz, albowiem w zasadzie budowa jest tak masywna i ogniotrwała, że niema się co właściwie palić.

Również i najnowocześniejsze urządzenia i ulepszenia techniczne, zaaprobowane i polecane przez władze administracyjne, powodują, że w wielu wypadkach uznaje się z tego powodu za zbyteczne ubezpieczanie zakładów przemysłowych. Doświadczenie zawodowo-ubezpieczeniowe, opierając się na niezliczonych dowodach, mówi co innego i zawsze nakazuje zachowanie maksimum bezpieczeństwa, gdyż w codziennym trybie pracy zawodowo-przemysłowej jest zawsze bardzo wiele niespodzianek i ewentualności, które, przy tak skomplikowanej jak obecnie organizacji zakładów przemysłowych, mogą przy pierwszej lepszej okazji spowodować wypadki pożaru i połączone z nim komplikacje. Znana jest bardzo wielka liczba przykładów, że nawet najmasywniej budowane i najlepiej technicznie wyposażone zakłady przemysłowe, posiadające własne straże pożarne, ulegały kompletnemu zniszczeniu wskutek żywiołowego i nieoczekiwanego pożaru, którego nie można było opanować i ograniczyć w skutkach jego niszczycielskiego działania nawet najlepiej zorganizowaną akcją ratunkową.

Każdy z zakładów przemysłowych przychodzi do wniosku, że sumy, które wydaje na ubezpieczenie są absolutnie za wysokie i w bardzo wielu wypadkach idzie na koncepcję ubezpieczenia niepełnej wartości objektów nieruchomych, maszyn, urządzeń technicznych, gotowych fabrykatów i surowców — co jest niestety często w razie jakiegokolwiek wypadku pożaru ogromnie ryzykowne, tak ze względu na częściowe tylko odszkodowanie, jak na ogromne trudności likwidacji szkody przy takich okolicznościach, gdy podanie do ubezpieczenia mniejszej niż rzeczywistej wartości zakładu przemysłowego nie jest oparte na żadnej innej podstawie, jak tylko na chęci zapłacenia z oszczędności mniejszej premji.

Bywają bardzo często fakty, że przedsiębiorstwa przemysłowe nie ubezpieczają surowców i gotowych fabrykatów, tłumacząc się tem, że zapasy ich ustawicznie zmieniają się i z tego powodu ciągła korespondencja i manipulacja ubezpieczeniowa byłaby zbyt uciążliwa i kosztowna ze względu na konieczność w tym wypadku angażowania specjalistów ubezpieczeniowych. Znane są w praktyce ubezpieczeniowej takie fakty, że właśnie pożar zniszczył tylko składy surowców lub składy gotowych fabrykatów i wtenczas przedsiębiorstwo poniosło dotkliwe straty, za które nie otrzymało żadnego odszkodowania.

Pomimo organizacji przemysłu w związki, syndykaty i trusty, przeważnie każdy zakład przemysłowy decyduje o sprawach ubezpieczeniowych sam na swoją rękę, uważając kwestję tą widocznie za zbyt drobną, by obciążyć nią centralne biuro swej macierzystej organizacji.

We wskazanem i przytoczonem powyżej tkwi myśl, a w niej i życzliwa rada, skierowana do uczestników XI Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Polskich, by powzięli decyzję kolektywnego załatwiania spraw ubezpieczeniowych z następujących względów:

1) Przy kolektywnem załatwianiu spraw ubezpieczeniowych musi nastąpić w konsekwencji gruntowna i fachowa rewizja, czy ubezpieczenia zawierane są racjonalnie i tak, jak tego wymaga konieczność.

2) Przy należytem kolektywnem ujęciu ubezpieczeń np. w Związku Gospodarczym Gazowni i Zakładów Wodociągowych powinna nastąpić w ogólnem przecięciu zniżka premij ubezpieczeniowych, gdyż będą one opracowywane w płaszczyźnie ogólnego portfelu ubezpieczeń danego działu gospodarczego, a nie indywidualnie w zastosowaniu do każdego z przedsiębiorstw, jak to ma miejsce przeważnie do tego czasu.

Powołując się na niniejsze przedstawienie przeze mnie spraw ubezpieczeniowych, dochodzę do następujących wniosków:

a) Gremjum gazowni i wodociągów, dążąc do wprowadzenia racjonalnego, właściwego i korzystnego ubezpieczenia wszelkich objektów przemysłowych, będących ich własnością, wchodzi w porozumienie z dyrekcją Towarzystwa Ubezpieczeń.

b) Zadaniem tegoż Towarzystwa będzie w pierwszym rzędzie uporządkowanie spraw ubezpieczeniowych w gazowniach i zakładach wodociągowych, oraz udzielanie rad i wskazówek, jakie należy wprowadzać ulepszenia i zmiany urządzeń technicznych w istniejących już zakładach oraz zaprowadzać takie urządzenia w tworzących się zakładach, ażeby bezpieczeństwo ogniowe było możliwie jak największe, a przez to i składka ubezpieczeniowa stosunkowo mniejsza.

c) Towarzystwo Ubezpieczeń całym swoim aparatem technicznym będzie pomagać i współdziałać czynnie w wypełnianiu powyższych zadań, mając na względzie obopólną korzyść.

d) Ze względu na duże rozmiary znacznej części objektów przemysłowych, tak co do wartości, podlegającej ubezpieczeniu, jak i wobec tego ryzyka ubezpieczeniowego, ponoszonego przez Towarzystwo, oraz z uwagi na niebezpieczeństwo ogniowe tych objektów przewiduje się podział ubezpieczeń (koasekuracja) między inne towarzystwa ubezpieczeń. Przy takim podziale uwzględniane być powinny w pierwszym rzędzie te towarzystwa ubezpieczeniowe, które gazownie i zakłady wodociągowe wskażą.

Takie lub podobne ujęcie sprawy umożliwiłoby możliwie mało kosztowne ubezpieczenie i dałoby duże korzyści odpowiednim zakładom oraz ich instytucjom organizacyjnym.

Badania naukowe, a wielki przemysł gazowniczy.

(Tłumaczenie referatu A. D. Little'a, zamieszczonego w *American Gas Association Monthly*, listopad 1928).

Popularność, jaką się cieszy elektryczność, polega na tem, że szerokie masy widzą w niej wszelkie możliwości na przyszłość. Przyzwyczajono się oddawna do światła elektrycznego i do używania siły elektrycznej do najrozmaitszych celów, przyjęto przychylnie telefon, elektryczne lodownie, radjo, telewizję i inne wynalazki, związane pg. powszechnego mniemania z wiekiem elektryfikacji; szerokie masy gotowe są przyjąć wszelkie nowe cuda w tym zakresie bez zmrużenia oka. Zaufanie to wzrasta wraz z pieniądzmi, które pochłaniają prace naukowe nad elektrycznością. Włożono dotychczas około 9.000,000.000 dol. w oświetlenie elektryczne i motory elektryczne. Tworzy to podwójną sumę włożoną w inwestycje w zakresie gazu oświetleniowego i przemysłowego.

Należy stwierdzić, że rozwój przemysłu elektrycznego we wszystkich jego przejawach jest wynikiem nieustających badań naukowych. Towarzystwa wytwarzające maszyny elektryczne zużywają więcej niż miljon dolarów rocznie na badania laboratoryjne, a Towarzystwo Telefonów i Telegrafów w Ameryce wydaje na badania naukowe sumę 12-krotnie większą.

Przemysł gazowy natomiast zaczyna niestety przechodzić do tradycji. — Stracił on popularność w szerokich masach. Robert R. Updegraff mówi: »Jedną z niekorzystnych cech przemysłu gazowniczego jest to, że przestał on praktycznie działać na szerokie masy. Nie oczekują one nic nowego od niego. Jeżeli przemysł gazowniczy potrafi wpoić to przekonanie w szerokie masy, że dokona postępu z pomocą nowoczesnej chemji, to natychmiast rozbudzi zainteresowanie, które jednak musi znaleźć zadość uczynienie w postaci realnych korzyści«.

Ażeby jednak tego dokonać, konieczne jest uzyskanie wielu biljonów dolarów kapitału w ciągu najbliższych lat i kapitał ten muszą dać szerokie masy konsumentów. — Czy warto jednak wydawać 10% obecnego kapitału przemysłu gazowniczego, wynoszącego 4.350,000.000 dol. dla umożliwienia jego rozwoju tak, aby szerokie masy dały potrzebne biljony ?

Szerokie masy są gotowe przyjąć nowe cuda od chemji z tym samym zapałem, z jakim przyjęły rozwój elektryczności; zaznaczyć trzeba, że możli-

wości chemji nie są mniejsze niż elektryczności i dlatego, nie tracąc czasu, należy przystąpić do zespolenia chemji z przemysłem gazowniczym.

Dokonanie tego nie będzie trudne, zwłaszcza, że w ostatnich latach chemicy zwrócili uwagę na problematy, mające ścisły związek z przemysłem gazowniczym, które zapowiadają rozwój o charakterze poważnym i wręcz rewolucyjnym. Myślę, że uczynię dobrze, poświęcając czas przeznaczony na moją konferencję na rozważenie charakteru i wyniku ostatnich badań w tym zakresie.

Należy przedewszystkiem zdać sobie sprawę, czy rzeczywisty stan rzeczy usprawiedliwia przewidywania, że przemysł gazowniczy wstępuje w fazę nowego wielkiego rozwoju. Nie ulega wątpliwości, że w tym okresie wynikną poważne zagadnienia, które będą mogły być rozwiązane jedynie przez badania naukowe.

Jako przykład weźmy zwiększone zapotrzebowanie gazu do ogrzewania domów. Sprowadza to odrazu zagadnienie produkcji w lecie. Chemja, która pracuje niezależnie od przemysłu gazowniczego, stworzyła lodownię gazową, która w swej ostatecznej formie może skutecznie stawić czoło konkurencji elektryczności w tym zakresie. Zastosowanie gazu w chłodnictwie pochłonie jednak małą cząstkę konsumcji. — Zwiększenie konsumcji w lecie możnaby osiągnąć również przez wprowadzenie ochładzaczy działających na gazie do domów, biur i fabryk.

Wydaje się jednak daleko korzystniejszem skierowanie metod badań w kierunku zastosowania gazu jako paliwa do motorów. W mojem własnem laboratorjum przeprowadzono badania nad krakowaniem gazu olejowego, zapomocą którego otrzymano 1200 m^3 gazu o 1500 B. T. U. łącznie z 12 do 14 galonami surowej benzyny motorowej, 4 galonami oleju paliwowego o 24^0 Bé i t. d.

W Niemczech dr. Fischer z pomocą metody syntetycznej otrzymał całą serję węglowodorów od metanu do stałej parafiny włącznie. Doświadczenia te znajdują się jeszcze w fazie badań laboratoryjnych, ale z chwilą otrzymania konkretnych wyników umożliwione będzie zastosowanie gazu wodnego w lecie dla wytwarzania paliwa motorowego.

Godny zainteresowania jest również fakt, bez związku jednak z produkcją w miesiącach letnich, że metoda Bergiusa upłynniania węgla przez uwodornianie pod ciśnieniem, może być również zastosowana do smoły węglowej, przyczem otrzymuje się lekkie oleje i benzynę.

Powracając do sprawy ogrzewania domów w związku z zagadnieniem produkcji w miesiącach letnich, należałoby zwrócić specjalną uwagę na zastosowanie gazu w przemyśle. W czasopiśmie »Zastosowanie gazu w przemyśle« słusznie zwrócono uwagę na korzystny czynnik, jakim jest gaz w wielu przedsiębiorstwach przemysłowych, przyczem zamieszczono wykaz tych gałęzi przemysłu, gdzie gaz okazał swą wyższość nad innemi źródłami ciepła, jak przemysł szamotowy, topienie metali, lakiernictwo, farbiarstwo, palenie kawy oraz wytapianie szmalcu wieprzowego, do tego ostatniego celu zużywają w Chicago 50,000.000 m^3 gazu miesięcznie. — W Anglji istnieje napewno wiele możliwości zastosowania gazu w przemyśle, toteż należałoby specjalnie zabiegać w tym kierunku. Np. w przemyśle chemicznym istnieje jeszcze wiele niewyzyskanych dziedzin zastosowania gazu, co dałoby możność osiągnięcia oszczędności i wygody.

Surowiec dla chemji.

Przemysł gazowniczy musi zaprzestać patrzeć na gaz, jako na paliwo o najwyższej wartości opałowej, natomiast musi zacząć myśleć o nim, jako o surowcu chemicznym o wysokich możliwościach rozwoju. Należy jednak zadecydować, czy przemysł gazowniczy zadowolni się, jak to ma miejsce ze smołą, małym zyskiem ze sprzedaży tego rodzaju surowca, czy też starać się będzie uzyskać z gazu inne produkty o nowych wartościach. Rozwiązanie tego zagadnienia leży jednak nie w rękach przemysłu gazowniczego, a w wielkim przemyśle chemicznym, opartym na gazie naturalnym. Między produktami, które będą pierwsze w całym szeregu innych, są:

dwuchlorek etylenu i etylochlorhydryna obydwa ważne jako rozpuszczalniki,

etylenoglykol zastępujący glicerynę i jednocześnie idealny środek w automobiliźmie przeciw zamarzaniu,

chlorek amylu, alkohol amylowy i octan amylu, ten ostatni mający zastosowanie jako rozpuszczalnik do nitrocelulozy przy pokostach i lakierach.

Jak dowiódł Bergius, wodór i dwutlenek węgla mogą być otrzymywane z metanu. Produkcja gazu jest więc w łączności z upłynnianiem węgla, amonjakiem syntetycznym i stałym dwutlenkiem węgla t. zw. suchym lodem.

Fischer dowiódł na zasadzie badań, że z gazu wodnego można otrzymać płynne i stałe węglowodory. Generał Patart otrzymał z pomocą procesów

katalitycznych różne alkohole, wiele organicznych kwasów (włącznie do kwasu octowego), aceton i inne pochodne, które zastosowano z powodzeniem w przemyśle. Chemicy mogą również, przetwarzając gaz wodny na metan, uwolnić gaz od składników trujących. — Metan (CH_4) jest pierwszym z serji produktów parafinowych. Jest on bezbarwny i bez zapachu. Jego zdolność eksplozji leży w granicach od 6 — 14% w porównaniu do 6 — 38% dla gazu miejskiego o 525 B. T. U. Metan posiada c. g. 0·56 czyli niewiele wyższy niż gaz wodny. Jego wartość kaloryczna wynosi około 1.000 B. T. U. na 1 m^3, w porównaniu do przeciętnej kaloryczności gazu węglowego 525 B. T. U , względnie 300 B. T. U. błękitnego gazu wodnego. Jak widzimy, główną zaletą metanu jest to, że jest gazem nietrującym i posiada wartość kaloryczną dwukrotnie wyższą niż gaz węglowy.

Korzyści osiągane z dostarczania gazu o wysokiej zawartości B. T. U. w porównaniu do gazu o małej zawartości B. T. U. zależne są od systemu dostarczania gazu i kosztów dostawy. Suma energji, jaka może być przekazana w każdym rodzaju gazu, jest proporcjonalna do jego kaloryczności. Zwiększone zapotrzebowanie gazu jest ściśle związane z podwyższeniem jego kaloryczności przy odpowiedniem dostosowaniu rozmiaru przewodów, gazomierzy i zbiorników. Metan, jako posiadający większą kaloryczność, odpowiada temu celowi.

Strona handlowa.

Biorąc pod uwagę, że metan, będąc gazem nietrującym i posiadającym dużą kaloryczność, może zastąpić obecnie dostarczany gaz, należy rozpatrzeć, na jakich podstawach handlowych produkcja jego winna być oparta w najbliższych 10 latach.

Dzięki doświadczeniom przeprowadzonym przez Sabatiera i Senderensa wiadome jest, że metan może być otrzymywany z tlenku węgla, wodoru lub dwutlenku węgla przy zastosowaniu katalizy metalicznej w odpowiedniej temperaturze i przy ciśnieniu atmosferycznem.

Zgodnie z ogólnie znaną reakcją z 2 objętości tlenku węglu plus 2 objętości wodoru można otrzymać 1 objętość metanu i 1 objętość dwutlenku węgla. Ponieważ błękitny gaz wodny zawiera tlenek węgla i wodór w równych mniej więcej częściach, byłby zatem odpowiedni do przeprowadzenia tych badań.

Przy innej reakcji dwutlenek węgla, który jest produktem ubocznym pierwszej reakcji, może być zamieniony na metan i parę wodną, przyczem 4 objętości wodoru potrzebne są do wytworzenia jednostki tlenku węgla. — Przy 3 objętościach wodoru i jednej tlenku węgla otrzymuje się 1 jednostkę metanu i jedną pary wodnej.

Zaznaczyć należy, że oszczędności uzyskane zapomocą tych reakcyj będą mogły być stosowane w praktyce w zależności od ceny wodoru w porównaniu do ceny gazu wodnego.

Ponieważ zapotrzebowanie wodoru stale wzrasta w związku z produkcją syntetycznego amonjaku i upłynnianiem węgla metodą Bergiusa, należy przeto przypuszczać, że przedsięwzięte będą starania celem obniżenia kosztów produkcji i ceny wodoru. Stosowane obecnie metody są pod względem handlowym korzystne. Wodór może być otrzymywany z gazu wodnego przez skroplenie, lub przez przepuszczenie gazu wodnego i pary przez żelazo ogrzane do 500° C, przez krakowanie gazów spalinowych lub wreszcie przez przepuszczanie samej pary przez gorące żelazo.

Ponieważ w węglu gazowym i w gazie z pieców koksowych znajduje się około 50% wodoru, gazownie posiadają zatem najekonomiczniejsze źródło wodoru.

Korzystniejszym jeszcze sposobem otrzymywania wodoru byłoby bezpośrednie działanie katalizą na mieszaninę węgla i gazu z pieców koksowych w takim stosunku, iż wodór mógłby być otrzymywany w potrzebnych ilościach do wytwarzania metanu. Nie jest mi jednak wiadome, czy odpowiednie badania były już przeprowadzone.

Wartość sprzedażna stałego dwutlenku węgla.

Znane są powszechnie korzyści osiągane z zastosowania dwutlenku węgla jako środka do ochładzania samochodów. To samo da się powiedzieć o dwutlenku węgla przy mrożeniu ryb, do robienia lodów i t d., jak również przy zastosowaniu w gospodarstwie domowem. Chodzi tylko o to, aby cena dwutlenku węgla była możliwie niska. Gazownie byłyby w tym przypadku producentami ciepła i zimna.

Jeżeli badania naukowe wykażą, że metan da się wytwarzać po takiej cenie, aby mógł być dostarczany powszechnie, to gazownie będą w możności dostarczać gazu nietrującego i palniki będą mogły palić się bez dopływu pierwszego powietrza. Twierdzę, że rezultat ten możnaby otrzymać przy zmieszaniu metanu i tlenu, tego ostatniego w stosunku 20%. Mieszanina taka może być wdychana bez szkody, czyli że przy zastosowaniu metanu nie zachodziłyby

już wypadki zatrucia gazem, podczas gdy obecność 1% gazu węglowego w pokoju jest bezwzględnie trująca. Zrobiono w tym względzie doświadczenie z myszami, które w mieszaninie metanu i tlenu utrzymywano w ciągu 19 godzin. Przez pierwsze 6 godzin biegały one z ożywieniem i dopiero pod koniec zaczęły zdradzać pewien stan letargiczny: po wypuszczeniu ich na powietrze doszły wkrótce do stanu normalnego.

Granice zapalności metanu w tlenie pod ciśnieniem atmosferycznem wynoszą 6—57% w porównaniu do 5·5—14% w powietrzu. Wydaje się pewnem, że mieszanina zawierająca 40% tlenu i 60% metanu nie jest gazem wybuchającym, mieszanina zaś 20% tlenu i 80 % metanu zabezpieczona jest od wybuchu pod ciśnieniem zwykłem. Temperatura płomienia takiej mieszaniny jest 10% wyższa od temperatury płomienia czystego metanu palącego się na wolnem powietrzu.

W zagadnieniu powyższem ważną rolę gra cena tlenu. Istnieją dwie metody wytwarzania tlenu: zapomocą elektrolizy wody i skroplenia powietrza, przyczem ostatnia metoda ma większe zastosowanie jako tańsza. Wytwarzanie tlenu zapomocą elektrolizy ma znów tę wyższość, że daje 2 objętości wodoru i jedną objętość tlenu. Dla wodoru tego znajdujemy natychmiastowe zużytkowanie w syntezie metanu. Ponieważ obydwie wyżej wymienione metody wytwarzania tlenu wymagają dużo zużycia energji elektrycznej, nadarza się tu sposobność wspólnej pracy gazu i elektryczności.

Proces wytwarzania metanu i dwutlenku węgla dla t. zw. suchego lodu jest jednym z pierwszej serji syntez, zapomocą których otrzymywać można różne węglowodory, alkohole, kwasy tłuszczowe i inne związki chemiczne, otrzymywane z gazu wodnego. Z chwilą tą, gdy metan syntetyczny stanie się przedmiotem handlu, należy się spodziewać, że towarzystwa gazowe nie poprzestaną na tem, ale starać się będą czynnie rozwijać dalsze procesy celem wytwarzania opału dla motorów i specjalnych rozpuszczalników.

Na zakończenie prelegent przytacza opinję Towarzystwa Gazowego w Essen, stwierdzającą konieczność współpracy z chemją, co jedynie przyczynić się może do dalszego szybkiego rozwoju gazownictwa.

Tłum. *J. Raźniewska.*

Duże kuchnie gazowe w Krakowie.

Z nowszych urządzeń dużych kuchen gazowych, wykonanych przez Krakowską Gazownię Miejską, podajemy poniżej jeszcze parę opisów i fotografij (p. »Gaz i Woda«, 1929, Nr. 6, str. 117).

Restauracja i kawiarnia »Grand Hotel« przy ul. Sławkowskiej posiada kompletne urządzenie kuchni gazowej firmy »Senking« — Wiedeń, obejmujące:

1 kuchnię restauracyjną o 10 palnikach otwartych, 3 palnikach krytych, z szafą do grzania talerzy i potraw;

1 piekarniak o trzech kondygnacjach;

1 kocioł 100-litrowy do gotowania zup;

3 kotły po 20 litrów do gotowania mleka;

1 kuchnię kawiarnianą o 4 palnikach otwartych z basenem z trzema dzbankami, szafą do podgrzewania filiżanek, koziołkiem do gotowania parówek i t. d.;

1 herbaciarkę Junkersa 50 l;

1 piec cukierniczy »Senking« wodnorurkowy o dwóch kondygnacjach.

Ciepłą wodę dostarcza kocioł koksowy »Strebel«.

Zużycie gazu mierzy gazomierz mokry 200-pł. firmy Manoschek. Cena gazu 17 groszy za 1 m^3.

Przeciętna dzienna konsumcja gazu w r. b. wynosiła:

w styczniu	152 m^3
„ lutym	210 „
„ marcu	143 „
„ kwietniu	177 „
„ maju	127 „

Pozatem pozyskano dla gazu dwa sanatorja, a to »Dom Zdrowia« i »Lecznicę Związkową«. W »Domu Zdrowia« przy ul. Siemiradzkiego kuchnia gazowa, umieszczona na II p., jest obliczona na 70 chorych i 30 osób służby. Zmontowano w niej:

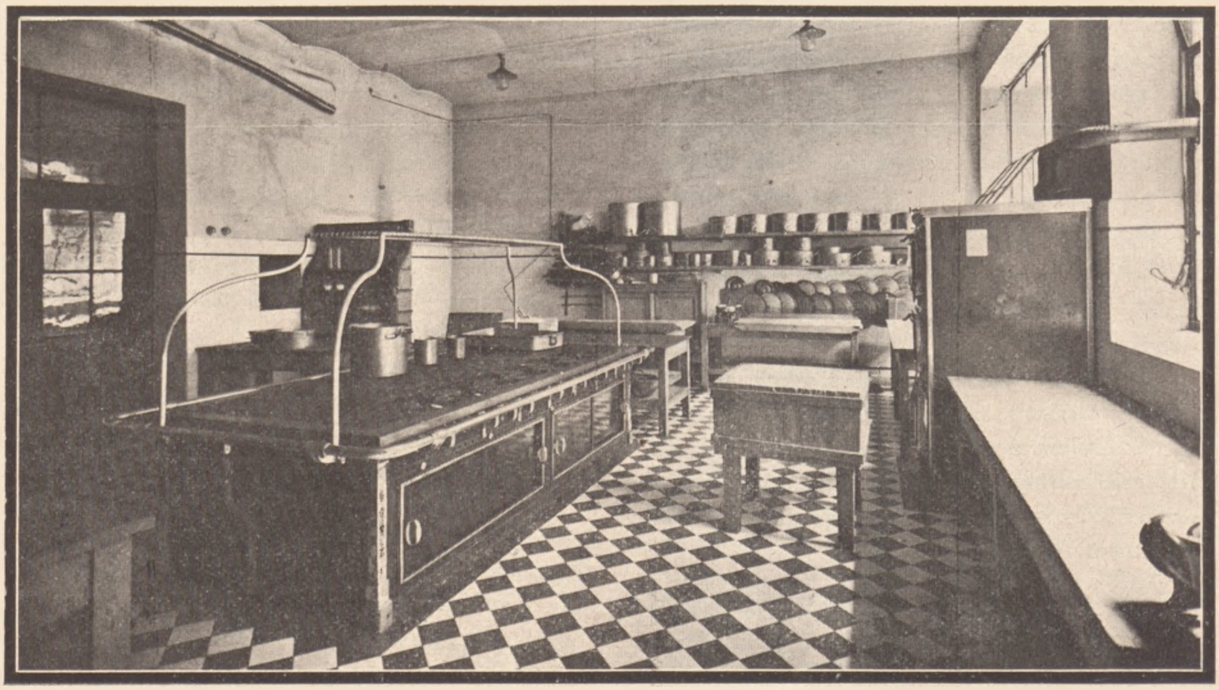
1 kuchnię Junker & Ruh o 3 palnikach otwartych, 2 krytych, z szafą do podgrzewania potraw i talerzy;

1 piekarniak Junker & Ruh o dwóch kondygnacjach;

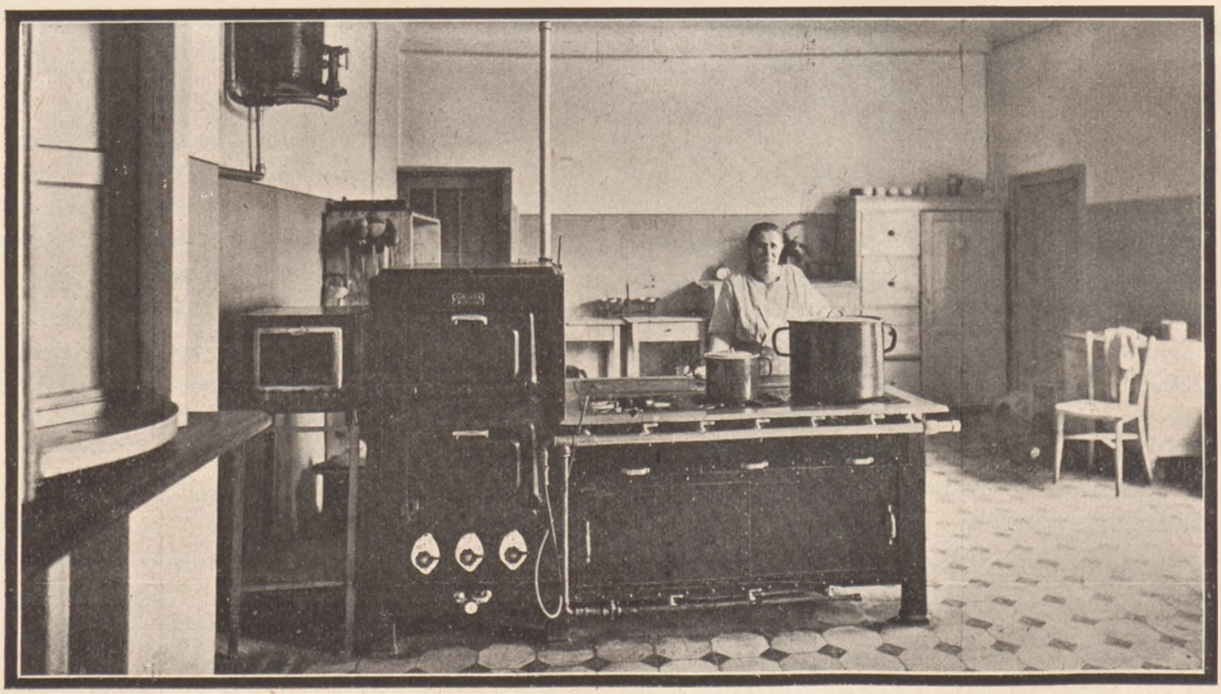
1 piekarniak Junker & Ruh mały Nr. 1029 umieszczony na stoliku;

1 kuchenkę 3-pł. żeberkową Junker & Ruh Nr. 128 na stoliku.

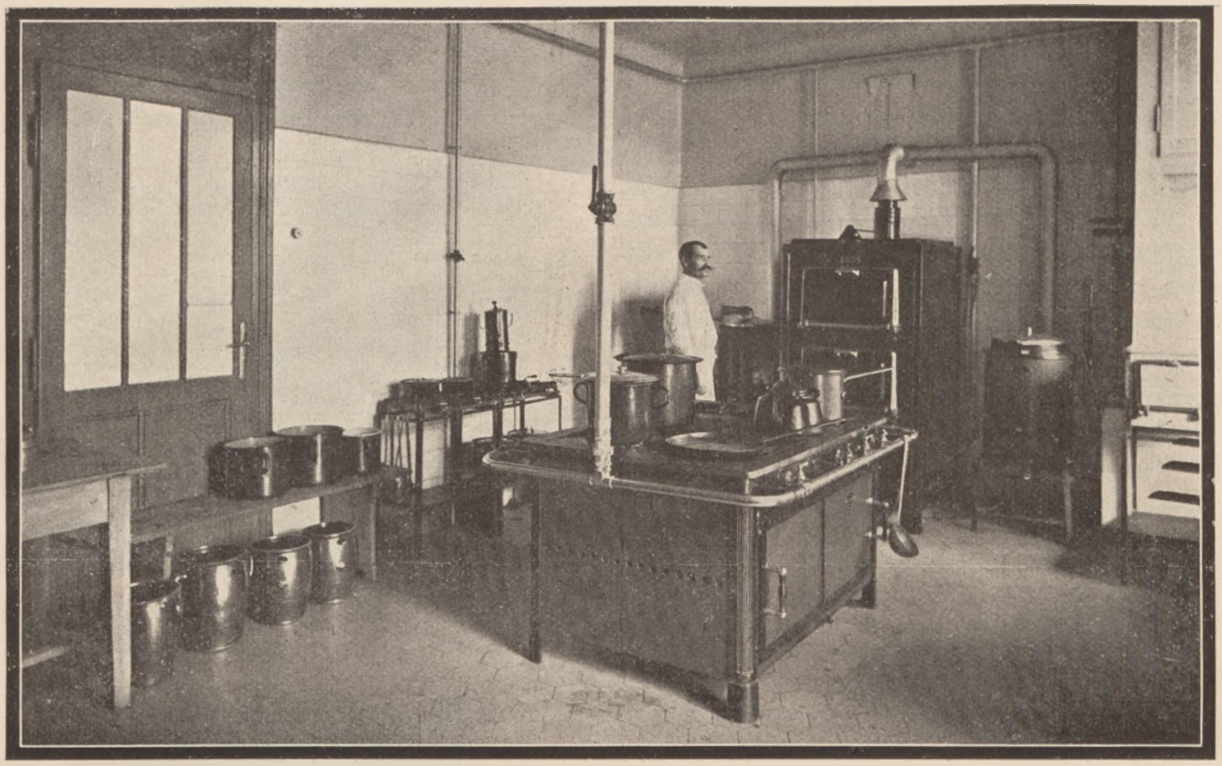
Pozatem 3 kuchenki 1-pł. umieszczono w pokojach dyżurnych.



Kuchnia gazowa w restauracji i kawiarni »Grand-Hotel« w Krakowie.



Kuchnia gazowa w »Domu Zdrowia« w Krakowie.



Kuchnia gazowa w »Lecznicy Związkowej« w Krakowie.

Wodę ciepłą dostarczają 2 automaty:

1 automat Vaillant 183, zmontowany w kuchni na II p., dostarcza wodę ciepłą do kuchni, łazienki na II p., sali operacyjnej oraz do 2 sterylizatorów;

1 automat Junkers W. A. 45, zmontowany na I p. w pokoju dyżurnym, dostarcza wodę do zmywaka i łazienki na I p. oraz do zmywaka i łazienki na parterze.

W pokojach dyżurnych umieszczono ponadto 2 pary żelazek Serkowskiego.

Konsumcja dzienna gazu, mierzona 150-pł. suchym gazomierzem Polskiej Fabryki Gazomierzy w Bydgoszczy, wynosiła w r. b.:

w styczniu	65 m³
„ lutym	74 „
„ marcu	55 „
„ kwietniu	75 „
„ maju	73 „

Kuchnia »Lecznicy Związkowej« przy ul. Garncarskiej mieści się na III p. i jest obliczona na 100 chorych i 40 osób służby. W kuchni tej znajdują się:

1 kuchnia S. F. A. G. w Solurze o 5 palnikach otwartych, 1 krytym, z szafą do grzania talerzy i potraw;

1 piekarniak Junker & Ruh o dwóch kondygnacjach duży Nr. 12050/II;

1 piekarniak Junker & Ruh mały Nr. 1029 na stoliku;

1 kocioł do gotowania mleka 20 l S. F. A. G. w Solurze;

1 kocioł do gotowania zup 40 l S. F. A. G. w Solurze;

2 kuchenki 2-pł. żeberkowe Junker & Ruh Nr. 122 na stolikach.

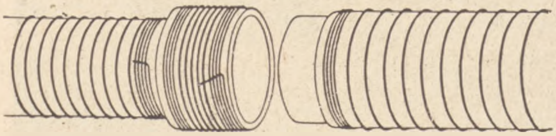
Pozatem umieszczono 3 kuchenki 2-pł. z szafkami do podgrzewania potraw w pokojach dyżurnych, oraz zaprowadzono urządzenia gazowe w pralni, prasowalni i przy maglu.

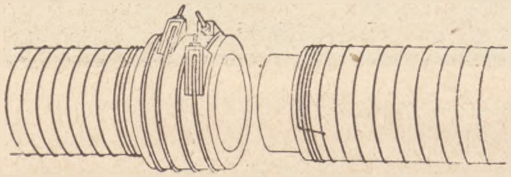
Ciepłą wodę dostarcza kocioł koksowy »Strebel«.

Przeciętne dzienne zużycie gazu, mierzone 100-pł. suchym gazomierzem Polskiej Fabryki Gazomierzy w Bydgoszczy, wynosi 104 m³.

Recenzje.

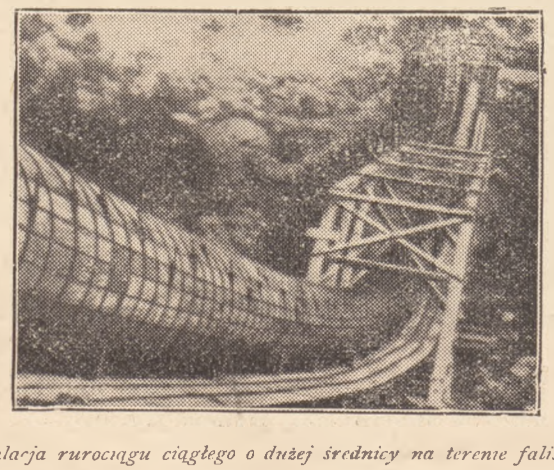
Rury drewniane. [Dr. Inż. M ü n t e r, *Czasopismo Górn.-Hutn. Związku Kopalń i Hut górnośląskich*, **68,** 216 (1929)]. Z okazji powstania w Polsce pierwszej fabryki rur drewnianych w Katowicach-Ligocie, wyposażonej w najnowsze urządzenia, która przeprowadziła już szereg instalacyj ze swego zakresu ku zupełnemu zadowoleniu zamawiających, autor — zaznaczając, że rury drewniane znane już były od około 2.000 lat, co stwierdzono na podstawie odnośnych wykopalisk — opisuje obecnie stosowane sposoby fabrykacji rur drewnianych. Dawniej były one bowiem drążone w pniu, co i obecnie jeszcze jest stosowane dla małych średnic, np. dla pomp studziennych. Od 100 do 5.000 mm średnicy wykonuje się



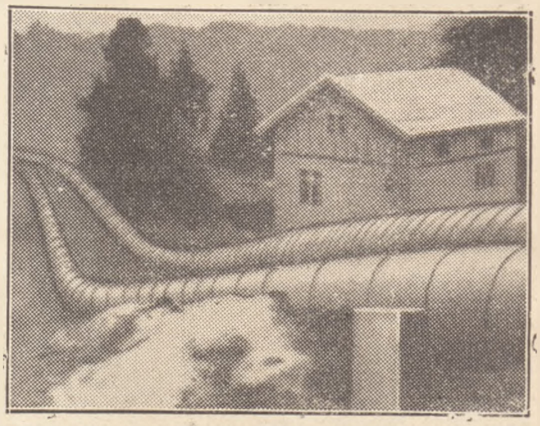


Wzory połączeń rur maszynowo owijanych.

obecnie te rury z klepek dokładnie obrobionych, opatrzonych na płaszczyźnie styku we wpusty i wypusty. Zestawienie klepek odbywa się jak przy beczkach, poczem smołuje się je na powierzchni i owija drutem stalowym lub ściąga w odstępach obręczami żelaznemi. Ta czynność spełnia podwójne zadanie: spaja klepki oraz wytwarza nacisk, który przeciwdziała ciśnieniu wewnętrznemu i ciśnieniu powstającemu wskutek pęcznienia drzewa. Nacisk ten musi być zatem odpowiedni, gdyż stanowi on o szczelności rury. Łączenie poszczególnych rur, wykonywanych w długościach 5-cio metrowych, uskutecznia się zapomocą nakrętki drewnianej (przy małych średnicach),



Instalacja rurociągu ciągłego o dużej średnicy na terenie falistym.



Zastąpienie rurociągu żeliwnego przez drewniany na terenie górzystym.



Montaż rurociągu ciągłego w Okertal o średnicy 1600 mm.

albo pierścieni żelaznych. Wykonuje się też rury ciągłe, zestawiane na miejscu przeznaczenia. Wkońcu autor przytacza zalety powyższych rur: wytrzymałość do 12 atm., małe tarcie wewnętrzne wskutek wytwarzającej się cienkiej warstewki śluzu, wytrzymałość na mróz, działania atmosferyczne, wpływy chemiczne elastyczność, mały ciężar gatunkowy, złe przewodnictwo ciepła, taniość instalacji ze względu na możność prowadzenia rurociągu nad ziemią. Zalety przytoczone stanowią o szerokim zakresie możliwości zastosowania opisanych rur. *Inż. J. T.*

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Sprawozdanie Miejskiego Zakładu Gazowego w Lublinie za rok 1928/9.

Wyprodukowano gazu 1,687.044 m^3
w porównaniu z r. 1927/8 przyrost o 6·3%.
Wyrobiono gazu z 1 tonny węgla kam. 350 m^3.
Wyrób koksu ze 100 kg węgla 74·5 kg.
Koksu zużyto do podpału retort:
a) na 100 kg wygazowanego węgla 16·4 kg,
b) na 100 m^3 wyprodukowanego gazu 47 kg.
Smoły uzyskano z tonny węgla 48 kg.

Na jesieni 1928 r. rozpoczęto produkcję siarczanu amonowego i benzolu, którą w czasie silnych mrozów musiano przerwać, tak, że w okresie sprawozdawczym wyprodukowano tylko 12 tonn siarczanu amonu i 2·4 tonny benzolu motorowego (10—15 g z 1 m^3 gazu).

Rozdział gazu:

prywatni odbiorcy	767.228	m^3
budynki gminne	65.229	„
oświetlenie miasta	276.361	„
P. K. P. do oświetl. wagonów	30.040	„
własne spotrzebowanie . . .	64.482	„
strata gazu	481.814	„
	1,685.154	m^3

Ogólna długość przewodów w mieście 20.948 mb.
Ogólna ilość świateł ulicznych 373.
Ilość gazomierzy u konsumentów 991 o łącznej ilości 6.481 płomieni.

Wyniki gospodarcze:

czysty zysk	64.865	Zł
inwestycje	106.105	„
spłata długu wekslowego . .	68.000	„
procenty od zobowiązań . .	60.378	„

Opisane w zeszłorocznem sprawozdaniu (»Gaz i Woda«, 1928, Nr. 12) inwestycje, których montaż rozpoczął się w sezonie zimowym 1927/8, zostały stosownie do ułożonego zgóry planu całkowicie wykonane i oddane do użytku gazowni w czerwcu 1928 r. Inwestycje te składają się z urządzenia nowej aparatowni wraz z benzolownią, czyszczalni oraz nowego zbiornika o pojemności 3.000 m^3 gazu. Wielkość aparatów i urządzeń dostosowana jest do ruchu nowego pieca 5-komorowego (wraz z przewidzianemi jeszcze 3-ma komorami) i obliczona na produkcję roczną 3,000.000 m^3 gazu, czyli na ilość w dwójnasób większą niż obecna produkcja.

Oprócz powyższych inwestycyj została rozbudowana i zremontowana fabryka siarczanu amonu, ustawiono nowy kocioł parowy kornwalijski o pow. ogrzew. 40 m^2, na ciśnienie rob. 10 atm., oraz wykończono i uruchomiono instalację dla sprężania gazu do oświetlenia wagonów kolejowych. Instalacja ta, zmontowana na stacji Lublin w specjalnie na ten cel przeznaczonym budynku, składa się z kompresora dwustopniowego na ciśnienie rob. 15 atm. przy ok. 300 obrotach na minutę, silnika elektrycznego o sile 15 KM do napędu kompresora, transmisji i przewodów tłocznych do gazu sprężonego.

W związku z nowemi inwestycjami wykonano cały szereg przeróbek budowlanych, rozpoczętych częściowo już w zeszłym okresie sprawozdawczym, oraz ułożono i powiększono sieć rurociągów na terenie samej fabryki.

Roboty przy remoncie i rozszerzaniu rurociągu ulicznego prowadzone były tylko dorywczo z powodu wytężonej pracy w samej gazowni oraz braku odpowiednich funduszów. Za to w dziale instalacji panował dość ożywiony ruch, co uwydatniło się w znacznym wzroście konsumentów i większem zużyciu gazu, pomimo uruchomienia w jesieni 1928 r. elektrowni miejskiej.

Przegląd czasopism.

„Gas- u. Wasserfach", 72, Nr. 27 (1929). Albrecht: Nowości w dziedzinie zastosowania gazu. — R. Kapp: Piec piekarski opalany gazem (c. d.). — R. Adler: Oczyszczanie i sterylizacja wody przez silne chlorowanie. — F. Gora: Uproszczenie w sporządzaniu listy płac i pisanie jej przez kalkę. — Uroczyste posiedzenie i Walne Zebranie tow. »Gesellschaft für Braunkohlen u. Mineralölforschung« w Berlinie, dnia 20 czerwca 1929. — Przegląd techniczny. — Przegląd gospodarczy. — Nowe książki. — Komunikaty firm. — Z ruchu i zarządu przedsiębiorstw. — Wiadomości Zrzeszeń. — Sprostowanie.

„Plyn a Voda", 9, Nr. 6—7 (1929). Nowy przewodniczący Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców. — K. Werstadt: Wodociągi ze stanowiska technicznego i finansowego. — M. Havelka: O odwadnianiu gazu. — Fr. Srbek: Higjena ogrzewania i wentylacji. — J. Malina: Normalizacja prób odbiorczych żeliwnych rur i kształtek wodociągowych i gazowych. — Fr. Kroupa: Gazownictwo na usługach gminy i państwa. — K Sedlak: Książkowość w związku z kalkulacją własnej i sprzedażnej ceny gazu (dok.). — F. Perna: Gaz na Wystawie »Gaz i Woda« w Berlinie 1929. — Dokonanie wyboru w Czechosłowacji do Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej. — Gazownictwo austrjackie w r. 1928.—

X Jubileuszowy Zjazd Czechosłowackiego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców w Podjebradach. — Wiadomości Zrzeszenia. — Wiadomości gazownicze. — Wiadomości wodociągowe. — Przegląd gospodarczy. — Różne. — Literatura. — Przegląd patentowy.

Wiadomości gospodarcze.

Taryfy na eksport koksu. Ministerstwo Komunikacji zawiadomiło Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych pismem z dn. 16/VIII 1929 r. III/R, że na skutek starań tegoż Związku zostały włączone do taryf związkowych polsko-austrjackiej i polsko-rumuńskiej następujące gazownie: Królewska Huta, Tarnowskie Góry, Mysłowice, Rybnik oraz Centrala Gazowa w Wielkich Hajdukach.

Do taryf eksportowych związkowych polsko-austrjackiej, polsko-czechosłowackiej, polsko-rumuńskiej i polsko-węgierskiej włączono gazownie: Lwów, Stanisławów, Łódź, Warszawa, Poznań, Lublin, Kraków, Bydgoszcz i Bielsko.

Opłata marek stemplowych na rachunkach za wodę i używanie kanalizacji. Na zasadzie Rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o zaopatrywaniu ludności w wodę z dnia 16 marca 1928 r. i Rozporządzenia o usuwaniu nieczystości i wód opadowych z tejże daty, wszystkie wodociągi i kanalizacje na terenie Rzeczypospolitej podlegają zwolnieniu od opłat stemplowych na rachunkach za dostarczanie wody i używanie kanalizacji. Dotąd sprawa ta nie jest jeszcze uregulowana przez Ministerstwo Skarbu. Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych wniósł podanie i uzyskał zapewnienie przychylnego załatwienia tegoż. Odpowiedni okólnik Ministerstwa Skarbu ma się ukazać w najbliższych dniach. Wobec tego nie należy już opłacać marek stemplowych za wyżej wymienione rachunki, a w razie ewentualnych reklamacyj trzeba odnosić się do miejscowej Izby skarbowej i zawiadomić o tem Związek. Składanie podań w tej sprawie do Ministerstwą jest narazie bezcelowe.

Zakłady wodociągowe posiadające kaucje lub gwarancje w odpowiednich urzędach skarbowych powinny zabezpieczyć się przeciw ewentualności ściągnięcia opłat stemplowych z tejże kaucji względnie gwarancji.

Statuty i przepisy tyczące się obowiązku dostarczania wody i oczyszczania ścieków. Ministerstwo Skarbu oraz Ministerstwo Robót Publicznych zażądało od Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych możliwie szybkiego przedłożenia powyższych statutów i przepisów, a to ze względu na rozpoczęcie akcji ujednostajnienia tychże w całej Polsce, oraz ze względu na podatki stemplowe, od których wszystkie wodociągi i kanalizacje będą zwolnione. Związek G. G. i Z. W. prosi zatem o przysyłanie ich pod adresem Związku.

Ceny ważniejszych przetworów przemysłu gazowniczego za 100 kg loco fabryka bez opakowania:

Amonjak skroplony za 1 kg NH_3	1·68	Zł
Benzen handlowy 90%	91·—	„
„ czysty	103·—	„
Karbolineum	45·—	„
Krezol	140·—	„
Naftalen surowy prasowany	34·50	„
„ czysty w łuskach	68·—	„
Smoła preparowana	21·—	„
Siarczan amonu	43·—	„
Toluen czysty	120·—	„

Wiadomości bieżące.

III Zjazd Polskich Techników Zrzeszonych, zwołany do Poznania w dn. 23 i 24 czerwca r. b. w czasie Tygodnia Technicznego pod hasłem »Program pracy gospodarnej na najbliższe pięciolecie«, obradował w dziewięciu sekcjach, a mianowicie:

1) górniczej, 2) przemysłu przetwórczego (metalowy, elektrotechniczny, włókienniczy i papierniczy), 3) przemysłu przetwórczego (chemiczny, spirytusowy, gazowniczy, mineralny i ceramiczny), 4) przemysłu rzemieślniczego i konfekcyjnego, 5) przemysłu drzewnego, kamieniarskiego i budowlanego, 6) komunikacyjnej (drogi, autobusy), 7) komunikacyjnej (koleje, tramwaje, elektryfikacja, lotnictwo), 8) komunikacji wodnej, 9) produkcji rolnej i meljoracyj.

Ogólnych uchwał powzięto 21, między innemi Zjazd orzekł, że:

1. Rozwój życia gospodarczego Polski, zniszczonego przez wojnę i brak programu w pierwszych latach niepodległego Państwa, wymaga polityki gospodarczej rządu jasnej, ustalonej i pozbawionej cech eksperymentalizmu nad organizmem gospodarczym.

Wszelkie nagłe zmiany warunków życia gospodarczego w dziedzinie finansowej, kredytowej, podatkowej, taryfowej, celnej i socjalnej, są szkodliwe i niebezpieczne dla rozwoju życia gospodarczego, znajdującego się dopiero w stanie rekonwalescencji po ciężkim kryzysie.

2. Celem zwiększenia wytwórczości kraju i podniesienia wydajności pracy, niezbędne jest zastosowanie naukowej organizacji i racjonalnej normalizacji w przemyśle, handlu i rolnictwie, dla najlepszego wykorzystania surowców, posiadanych warsztatów i pracy ludzkiej.

3. Konieczność obniżenia kosztów produkcji przemysłowej i wzmożenie jej, tudzież spotęgowanie eksportu dla rozwinięcia życia gospodarczego i podniesienia dobrobytu ludności wymaga rewizji obowiązujących przepisów z dziedziny ustawodawstwa społecznego.

Najkrótszy czas pracy, najdłuższe i najdroższe urlopy, najbardziej ograniczone i również najdroższe godziny nadliczbowe, odbijają się w Polsce ujemnie zarówno na kosztach produkcji, jak i na jej wielkości i wartości. Wolność pracy nie może w kraju steranym, ubogim i bardziej od innych skazanym na zdobycie nowego dorobku własnemi siłami podlegać tak daleko idącym ograniczeniom.

Wygórowane ciężary na rzecz kas chorych winny ulec obniżeniu. Olbrzymie inwestycje kasy od początku jej istnienia, pokrywane nie ze skrzętnie gromadzonych oszczędności, lecz z wpisów i składek bieżących, wskazują, że obciążenie płatników jest nadmierne.

Należy dopuścić tworzenie prywatnych kas chorych w większych zakładach przemysłowych.

Zmniejszenie kosztów świadczeń socjalnych osiągnąć można przez ich scalenie w jedną instytucję oraz poddanie ich ścisłej kontroli.

4. Zarówno lokauty, jak i strejki, częstokroć o podłożu politycznem, są wysoce szkodliwe dla życia gospodarczego każdego państwa, a jako wyjątkowo szkodliwe w dobie obecnej dla naszego życia gospodarczego, nie są dopuszczalne. Niezbędne jest więc stworzenie ustawowo bezstronnych, niezależnych, kompetentnych i niepodlegających wpływom partyj politycznych, sądów rozjemczych, do orzekania w sprawie zatargów, wynikających między pracownikami a pracodawcami. Również winna być zagwarantowana wolność pracy; agitacja za strajkami, zmuszanie do porzucenia pracy i stosowanie terroru, czynny sabotaż, winny być surowo karane ustawowo. *Niedopuszczalne są strejki* w zakładach państwowych, w *przedsiębiorstwach użyteczności publicznej*, w przemysłach sezonowych i w rolnictwie.

5. W celu podniesienia wytwórczości we wszystkich *przedsiębiorstwach* rządowych i *samorządowych*, zarówno wielkich jak i małych, konieczne jest jak najszybsze przejście do prowadzenia tych przedsiębiorstw *na podstawach handlowych*.

6. Pożądane jest, by wszystkie gałęzie techniki, przemysłu i rolnictwa jasno zestawiły swe wymagania, dotyczące szkolenia personelu wyższego, średniego i niższego, oraz w miarę możności dokładnie określiły na przyszłość roczne swe zapotrzebowanie na przygotowany fachowo personel.

W sekcji 3-ciej powzięto następujące *uchwały dotyczące gazownictwa*:

1. Należy opracować ogólny program energetyczny dla Polski z uwzględnieniem naturalnych źródeł gazu ziemnego, wytwórczości gazu węglowego przez koksownie, ewent. prażelnie w zagłębiu węglowem i sieci gazowni w kraju.

2. Należy dążyć do uświadomienia ogółu o znaczeniu bogactwa węglowego Polski i o doniosłych konsekwencjach jego przeróbki uszlachetniającej zarówno dla rozwoju przemysłu chemicznego, dla obrony Państwa i dla podniesienia kultury społeczeństwa. To uświadamianie powinno rozpocząć się już w szkołach niższych przez wprowadzenie do nauki wzorowych lekcyj o węglu i jego przeróbce i przez dostarczenie szkołom, przez przemysł, odpowiednich okazów i pomocy naukowych. Również należy opracować wydawnictwa z dziedziny technologji węgla kamiennego przeznaczone dla ogółu i dla wyższych uczelni.

3. W programach wyższych uczelni technicznych i uniwersytetów należy uwzględnić w szerszym zakresie chemję i technologję chemiczną węgla kamiennego.

4. Pożądane jest ufundowanie przez zarządy większych miast stypendjów dla młodzieży technicznej, chcącej poświęcić się gazownictwu i należyte wynagradzanie fachowych sił technicznych przez gazownie.

5. Dążenie do umożliwienia Zarządom gazowni należytego prowadzenia zakładów na zasadach kalkulacji przemysłowo-kupieckiej.

6. Należy dążyć do organizacji gazowni przez zmechanizowanie ruchu fabrycznego i naukową organizację pracy w celu potanienia wytwórczości.

7. Prace Chemicznego Instytutu Badawczego nad węglem i jego przeróbką powinny być wydatnie poparte przez zarządy miast i uzupełnione przez stworzenie próbnych zakładów gazowych przy dużych

gazowniach, a to w celu uniezależnienia się od Instytutu Wrocławskiego.

8. Przedłożyć Rządowi memorjał o konieczności możliwie szybkiego uruchomienia gazociągów, a to w celu wyzyskania ulatującego w znacznych ilościach gazu ziemnego, pozwalając na udział kapitału zagranicznego.

9. Należy dążyć do uświadomienia szerokich warstw społeczeństwa oraz samorządów o konieczności założenia w każdem mieście gazowni z punktu widzenia ekonomji energetycznej oraz obrony Państwa.

Piece Glover-West o retortach pionowych i ruchu ciągłym, budowane obecnie w gazowni warszawskiej, zyskują coraz to większą popularność w całym świecie, w małych i dużych gazowniach. W ciągu pierwszej połowy bieżącego roku następujące miasta zawarły umowy na budowę tych pieców:

	dzienna produkcja
Buenos Aires (drugie urządzenie) . . .	81.600 m^3
Toronto, Kanada (trzecie urządzenie) .	68.000 „
South Brisbane, Australja	34.000 „
Gisborne, Nowa Zelandja	8.500 „
Nanterre, Francja	102.000 „
Toulon, Francja (drugie urządzenie) . .	54.000 „
Tarbes, Francja	25.500 „
Leigh, Anglja (drugie urządzenie) . . .	25.500 „
Maryport, Anglja	12.750 „
Haddington, Anglja	6.400 „

Gazociągi dalekonośne w Niemczech. Na Międzynarodowej Konferencji Węglowej w Pittsburgu w listopadzie r. ub. omawiana była m. i. kwestja gazociągów dalekonośnych. Główny referent dyr. Pott z Essen podał w swym obszernym odczycie, dotyczącym budowy gazociągów, przecinania dróg, kolei i rzek, spawania rur, łączników i t. d., parę ciekawych cyfr, ilustrujących rozwój tych gazociągów w Niemczech. W r. 1929 sieć gazowa niemiecka liczy 950 km rurociągów, obsługujących obszar 11.000 km^2, o zaludnieniu 10,000.000 mieszkańców. Oddanie gazu z tej sieci obliczane jest na 2,000.000 m^3 dziennie. Oczyszczanie, sprężanie i pomiary gazu mogą być dokonywane na poszczególnych koksowniach, dzięki wyposażeniu dawnych zakładów w nowoczesne urządzenia, oraz budowie w okręgu Ruhry nowych koksowni centralnych, produkujących rocznie 400 do 500 miljonów m^3 gazu.

Instytut Badawczy w Warszawie otworzył jako oddział Centralę dla dostaw aparatury dla laboratorjów i przemysłu. Centrala ta dostarcza całkowitą aparaturę dla laboratorjów i przemysłu, projektuje i urządza laboratorja, projektuje i wykonywa we własnych warsztatach mechanicznych aparaturę dla ściśle określonych zagadnień. Centrala utrzymuje pozatem bezpośrednie stosunki handlowe z największemi wytwórniami zagranicznemi, których prospekty i katalogi wysyła na żądanie.

Centrala współpracuje w najbliższym kontakcie z Chemicznym Instytutem Badawczym, co zapewnia jej daleko idącą specjalizację w dziedzinie techniki laboratoryjnej i przemysłowej.

Adres: Centrala Dostaw Aparatury dla Laboratorjów i Przemysłu, Warszawa, Żoliborz, ul. Łączności, adres telegraficzny »Aparatura«.

Nekrologja.

Dr. Karol Auer-Welsbach. Dnia 4 sierpnia r. b. zmarł wybitny uczony i wynalazca, Karol Auer. Urodził się 1 września 1858 w Wiedniu, studjował na uniwersytecie w Heidelbergu u Bunsena i na uniwersytecie w Wiedniu u Liebena. Jako młody badacz zajął się mało wówczas wyjaśnioną chemją ziem rzadkich. W r. 1885 udało mu się rozdzielić didym, uważany za pierwiastek, na praseodym i neodym. W tymże roku dokonał wynalazku, który Go wsławił, mianowicie wynalazł światło żarowe. Badając systematycznie zjawisko żarzenia się pewnych ciał w płomieniu, zauważył, że tlenek lantanu świeci specjalnie intensywnie. Trzeba jednak było dokonać olbrzymiej pracy, aby z tego spostrzeżenia wypracować praktyczne światło żarowe. W końcu udało się sporządzić żarówkę nasyconą mieszaniną 99% tlenku toru i 1% tlenku ceru, i od tej chwili rozpoczął się zwycięski pochód siatki żarowej przez cały świat. Specjalną zasługą Auera jest to, że wpadł na pomysł nasycania włókien organicznych odpowiednią mieszaniną soli. Po spaleniu włókien powstawał szkielet tlenków metali zdolnych do jasnego żarzenia się. Wynalazek Auera przypadł w czasie rozpowszechniania się pierwszych lamp elektrycznych, które poważnie groziły przemysłowi gazowniczemu, i przez to przyczynił się wybitnie do podtrzymania, a potem pięknego rozwoju tego przemysłu.

J. D.

Termin nadsyłania uwag do dnia 1/X 1929 r.

Materjały do słownictwa gazowniczego.

II.

ładowanie (n) charging, stoking	Beschickung (f) chargement (m), alimentation (f), enfournement (m)
ładowanie (n) ręczne hand charging	Handbeschickung (f) chargement (m) à la main, chargement manuel
łopata (f) shovel	Schaufel (f) pelle (f)
szufla (f) ładownicza charging box	Lademulde (f) cuiller (m) de chargement, récipient (m) de chargement
obsługa (f) maszynowa mechanical handling	mechanischer Betrieb (m) service (m) mécanique
maszyna (f) ładownicza charging machine, stoking machine	Lademaschine (f) machine (f) à charger, chargeur(m) mécanique, enfourneuse (f)
lej węglowy (m) coal hopper, feed hopper	Fülltrichter (m) trémie (f) de chargement, trémie de remplissage, trémie à charbon
wózek (m) węglowy coal wagon	Füllwagen(m), Ladewagen (m) wagonnet (m) de chargement
opróżnianie (n) discharging, emptying	Entleerung (f) défournement (m)
wygarniacz (m) hook, rake	Ziehhaken (m) crochet (m)
maszyna (f) wyładunkowa, maszyna wyciągowa discharging machine	Entlademaschine (f), Ziehmaschine (f) machine (f) à décharger, défourneuse (f)
maszyna (f) wypychowa pushing machine, pusher	Ausdrückmaschine (f), Ausstossmaschine (f), Stossmaschine (f) défourneuse (f) à poussoir
maszyna (f) do ładowania i wypychania charging and discharging machine	Lade-und Ausstossmaschine(f) machine (f) à charger et à décharger
gaszenie (n) koksu quenching of the coke, damping down of the coke	Löschen (n) des Kokses extinction (f) du coke
piec(m) wielkoprzestrzenny full-size oven, large oven	Grossraumofen (m) four (m) à chambres
piec (m) komorowy chamber oven	Kammerofen (m) four (m) à chambres
piec (m) o komorach poziomych horizontal chamber oven	Horizontalkammerofen (m) four (m) à chambres horizontales
komora (f) chamber	Kammer (f) chambre (f)
komora (f) pozioma horizontal chamber	Horizontalkammer (f) chambre (f) horizontale
piec (m) o komorach pionowych vertical chamber oven	Vertikalkammerofen (m) four (m) à chambres verticales
komora (f) pionowa vertical chamber	Vertikalkammer (f) chambre (f) verticale
komora (f) koksowa coke chamber	Kokskammer (f) chambre (f) à coke
wybieracz (m) koksu coke extractor	Koksextraktor (m) extracteur (m) de coke
piec (m) o komorach skośnych inclined chamber oven	Schägkammerofen (m) four (m) à chambres inclinées
komora (f) skośna inclined chamber	Schrägkammer (f) chambre (f) inclinée
ładunek (m) komory chamber charge, charge per chamber	Kammerladung (f) charge (f) de chambre, charge par chambre
ruch (m) fabryczny przerywany intermittent working	periodischer Betrieb (m) fonctionnement (m) discontinu, fonctionnement interrompu
ruch (m) fabryczny ciągły continuous working	stetiger Betrieb (m), ununterbrochener Betrieb fonctionnement (m) continu, fonctionnement ininterrompu
gazowanie (n) ciągłe continuous carbonization	kontinuierliche Entgasung (f) distillation (f) continue
piec (m) o ruchu ciągłym continuous-working oven	ununterbrochen arbeitender Ofen (m) four (m) à distillation continue
generator (m) oddzielny interbuilt producer	Einzelngenerator (m) gazogène (m) accolé, gazogène individuel
generator (m) centralny outside producer	Zentralgenerator (m) gazogène (m) séparé, gazogène indépendant
generatornia (f) outside producer plant	Generatoranlage (f) station (f) des gazogènes séparés
ruszt (m) obrotowy revolving grate, rotary grate	Drehrost (m) grille (f) rotative, grille tournante
generator (m) o ruszcie obrotowym rotary grate producer	Drehrostgenerator (m) gazogène (m) à grille tournante
warstwa (f) koksu layer of coke	Koksschicht (f) couche (f) de coke
obudowa (f) pieca, obmurowanie (n) pieca brickwork of the oven	Ofenhülse (f), Ofengehäuse (n), Ofenmauerwerk (n) maçonnerie (f) du four
osprzęt (m) pieca iron fitting of the oven, armour [amer.] of the oven	Ofenarmatur (f), Ofenrüstung (f) armature (f) du four, blindage (m) du four
fundament (m) foundation, bed	Fundament (n) fondation (f)
cegła (f) brick	Ziegel (m) brique (f)

zendrówka (f), cegła (f) silnie wypalona hart brick	Hartbrandziegel (m) brique (f) à four, brique extra dure
fundament (m) ceglany brick foundation	Ziegelsteinfundament (n) fondation (f) en briques
beton (m) concrete	Beton (m) béton (m)
żelbet (m), żelazobeton (m) ferro-concrete, reinforced concrete	Eisenbeton (m) béton (m) armé
fundament (m) betonowy concrete foundation	Betonfundament (n) fondation (f) en béton
słup (m), filar (m) pillar	Pfeiler (m) pilier (m)
sklepienie (n) arch	Gewölbe (n) voûte (f)
stosuga (f) joint	Fuge (f) joint (m), fente (f)
pióro (n) i wpust (m) tongue and groove	Feder (f) und Nute (f) rainure (f) et languette (f)
kotew (f), ściąg (m) stay	Anker (m) ancre (f), entretoise (f)
regenerator (m) regenerator	Regenerationsanlage (f), Regeneration (f), Regenerator (m), Wärmespeicher (m) régénérateur (m), régénération (f)
rekuperator (m) recuperator	Rekuperation (f), Rekuperator (m) récupérateur (m), récupération (f)
kanał (m) tunnel, flue, channel	Kanal (m) canal (m), carneau (m)
zasuwa (f) powietrzna air slide valve	Luftschieber (m) tiroir (m) à air
wziernik (m) peep hole, inspection hole	Schauluke (f), Schauloch (n), Guckloch (n) regard (m)
popiół (m) lotny light ashes (pl), flaky ashes	Flugasche (f) cendres (f pl) folles
palnik (m) burner	Brenner (m) brûleur (m)
wlot (m) powietrzny air admission port	Luftschlitz (m), Luftloch (n) lumière (f) d'admission d'air
powietrze (n) pierwsze, powietrze dolne primary air	Erstluft (f), Primärluft (f), Unterluft (f) air (m) primaire
powietrze (n) wtórne, powietrze górne secondary air	Zweitluft (f), Sekundärluft (f), Oberluft (f) air (m) secondaire
kanał (m) ogniowy heating flue	Heizkanal (m) carneau (m) de chauff[ag]e
gazy (m pl) paleniskowe flue gas	Feuergase (n pl) gaz (m) du foyer, gaz de [la] fumée, gaz de [la] combustion
kanał (m) dymowy smoke flue	Rauchkanal (m) conduite (f) de fumée
gazy (m pl) kominowe, gazy spalinowe, gazy wylotowe burnt gases (pl), flue gases, gaseous product of combustion, waste gas	Rauchgase (n pl), Verbrennungsgase, Abgase gaz (m) de [la] cheminée, gaz qui s'échappe par la cheminée, gaz perdu
dym (m) smoke	Rauch (m) fumée (f)
czopuch (m), kanał (m) zbiorczy collecting flue	Sammelfuchs (m) carneau (m) collecteur
kanał (m) dla gazów wylotowych waste heat flue	Abhitzekanal (m) conduite (f) d'évacuation des gaz chauds
strata (f) cieplna heat loss	Wärmeverlust (m) perte (f) de chaleur, perte thermique
ciepło (n) odpadkowe waste-heat, lost heat	Abwärme (f), Abhitze (f) chaleur (f) perdue
wyzyskanie (n) ciepła odpadkowego waste-heat use	Abwärmeverwertung (f) récupération (f) des chaleurs perdues
kocioł (m) ogrzewany ciepłem odpadkowem boiler for use with waste gas, waste-heat boiler	Abhitzekessel (m) chaudière (f) utilisant la chaleur perdu, chaudière de récupération thermique, chaudière de récupération des chaleurs perdues
komin (m) fabryczny chimney, chimney stack, smoke stack, funnel	Schornstein (m), Kamin (m), Esse (f), Schlot (m) cheminée (f) d'usine
ciąg (m) draught	Zug (m) tirage (m)
regulator (m) ciągu draught regulator, damper [amer.]	Zugregler (m) régulateur (m) de tirage
narzędzie (n) fabryczne outfit	Fabriksgerät, Bedienungsgerät (n) ustensiles (m pl), attirail (m)
piecowy (m) oven man	Ofenarbeiter (m) ouvrier (m) de four
przodownik (m) foreman	Vorarbeiter (m) contremaître (m)
uruchomienie (n) pieca starting the oven	Inbetriebsetzung (f) des Ofens mise (f) en marche du four
zapalenie (n) pieca firing-up the oven	Anheizung (f) des Ofens allumage (m) du four
unieruchomienie (n) pieca, odstawienie (n) pieca stopping the oven down	Ausserbetriebsetzung (f) des Ofens mise (f) hors d'action du four
zgaszenie (n) pieca putting out the fire	Auslöschen (n) des Ofens extinction (f) du four
czas (m) gazowania, okres (m) gazowania carbonizing period, coking time	Garungsdauer (f), Garungszeit (f), Ausstehzeit (f) durée (f) de la distillation, durée d'une cuisson
wygazowanie (n), odgazowanie (n) dry distillation, carbonization	Entgasung (f) distillation (f) sèche

Czcionkami Drukarni Związkowej w Krakowie, pod zarządem J. Dziubanowskiego.